

Betonisten väli-ja ulkoseinäelementtien mallinnusohje – Tekla Structures

Tekijä: Jesse Hiltunen

Sisällysluettelo

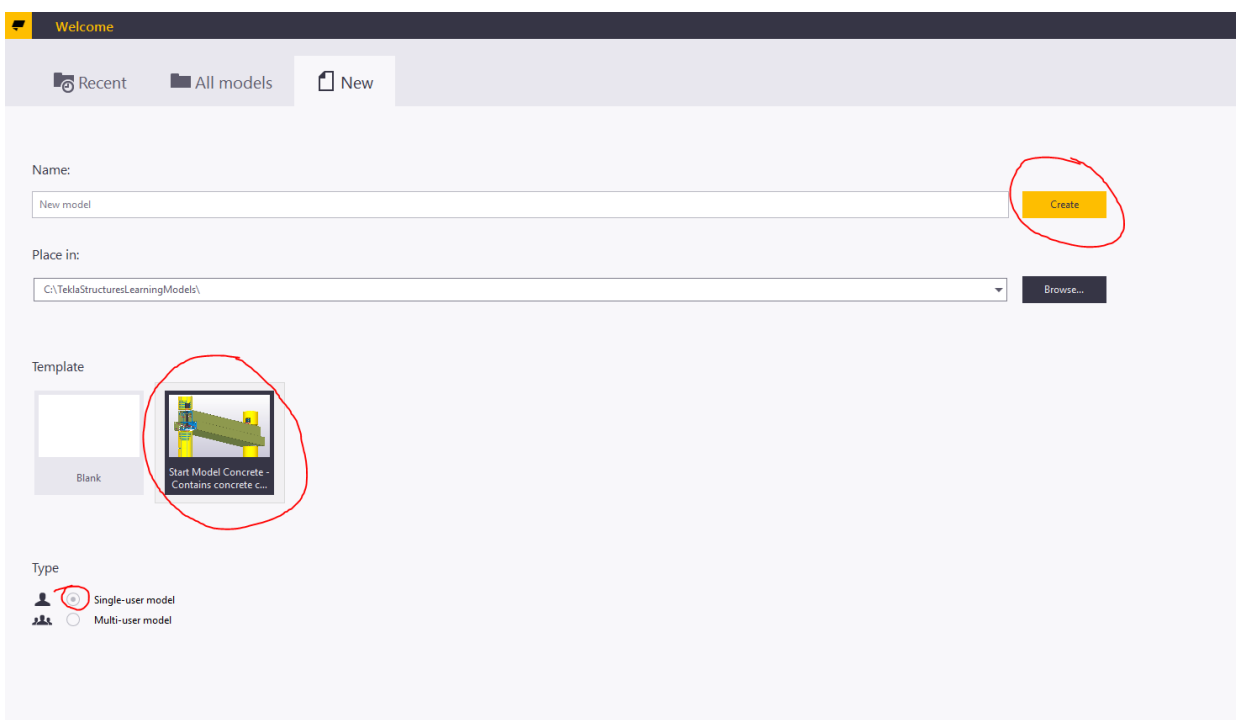
1	Esipuhe	3
2	Projektin aloitus.....	3
3	Moduuliverkko.....	4
4	Väliseinien mallintaminen	7
5	Raudoitteet.....	16
5.1	Reinforcement (Elementin pääraudoitteet).....	18
5.2	Opening (Aukon raudoitteet).....	19
5.3	Diagonals (Vinoraudoitteet).....	20
5.4	Column (Pilariraudoitteet)	21
5.5	Beam (Palkkiraudoitus)	22
5.6	Additional & Attributes (Lisäraudoitteet ja attribuutit)	23
6	Ulkoseinäelementti (Sandwich).....	26
6.1	Aukko ulkoseinään	31
6.2	Ulkoseinän raudoitteet	34
6.3	Ansaiden mallintaminen Sandwich-elementtiin	36
7	Oman elementin luominen Wall layout- työkalulla.....	37
8	Nostolenkkien- ja ankkureiden mallintaminen.....	42
9	Nippelitietoa	46
10	Teklan pikakomentoja	47
11	Mallinnusohjevideon aikaleimat	48

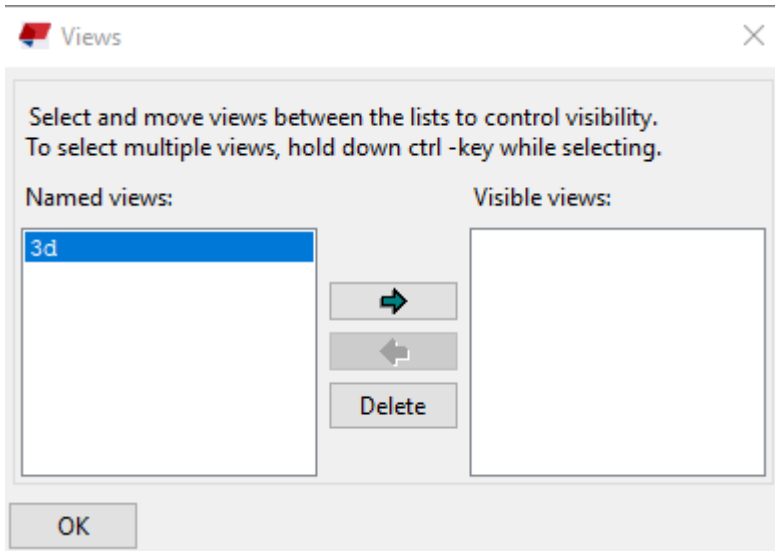
1 Esipuhe

Tervetuloa betonisten väli- ja ulkoseinäelementtien mallinnusohjeen apuliitteen pariin. Tämä liite on videomuotoisen mallinnusohjeen tueksi tuleva kappale, jota voi käyttää apuna. Tästä löytyy myös suomennokset erilaisille komennoille ja termeille, joita ohjelmiston sisällä tulee vastaan. Liitteen lopussa on aikaleimat videon eri kohtiin, jotta tiettyihin videon kohtiin on helppoa navigoida. Liitteestä löytyy myös eri vaiheista kuvia ja tarkennuksia, että mitä mikin asia tarkoittaa.

2 Projektin aloitus

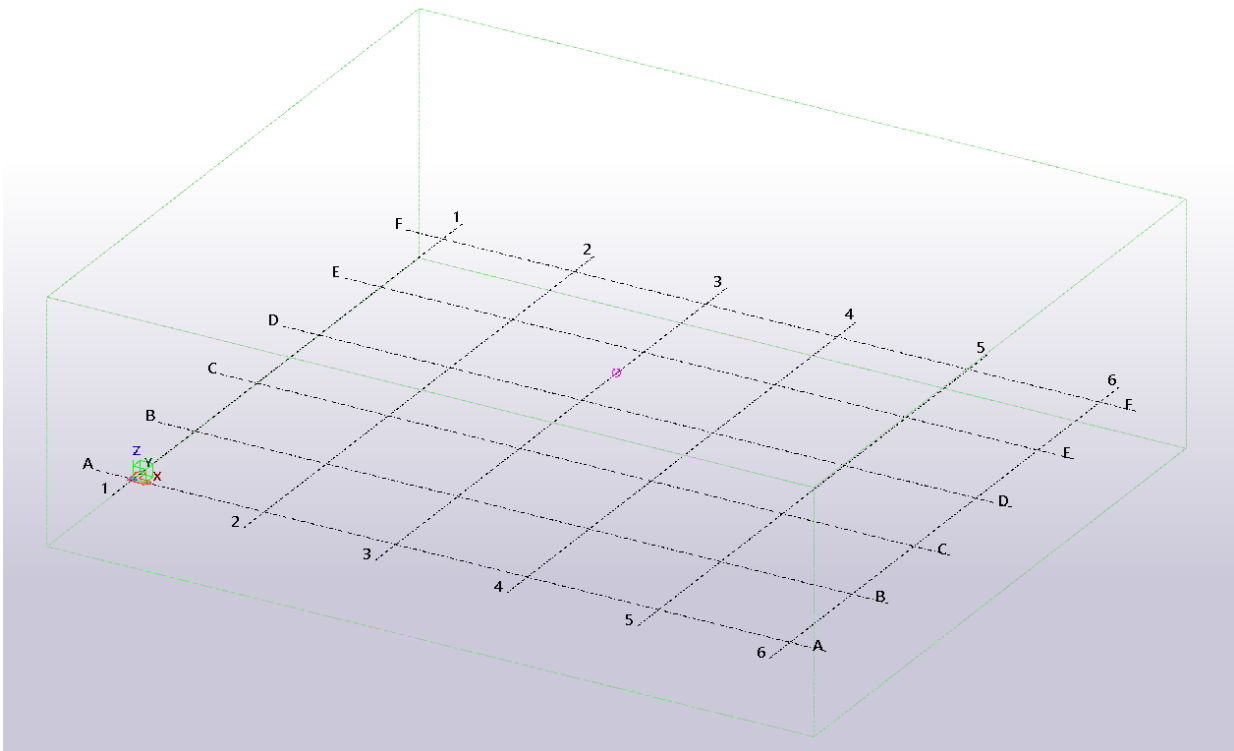
Uuden projektin aloittaminen on helppoa. Nimeä projektisi, valitse templateksi **Start Model Concrete** ja varmista, että **Single- user model** on käytössä. Tämän jälkeen paina **Create**.





Seuraavaksi valitaan Views – ikkunasta 3d-näkymä näkyväksi. Valitse **3d** ja paina turkoosia nuolta oikealle päin, ja sen jälkeen **OK**. Sen aukeaa moduuliverkko, sen jälkeen voit oikeasta yläkulmasta painaa näkymän koko näytölle.

3 Moduuliverkko



Tämä on **grid** eli moduuliverkko. Moduuliverkko koostuu moduulilinjoista (A-F ja 1-6) ja näille linjoille rakennus suunnitellaan ja mallinnetaan. Moduuliverkon nurkassa on paikallisen koordinaatiston symboli, siitä voi nähdä X, Y, Z – akselien suunnat. Moduuliverkkoa voi muokata kaksoisklikkaamalla mistä tahansa kohdasta.

Tämä on moduuliverkon muokkausikkuna. Ensimmäisenä voit muokata X- ja Y- suunnan moduulilinjojen määrän sekä jaottelun. Jaottelun ei tarvitse olla tasainen, mutta pidetään se tässä oppaana tasaisena. Z- akseli tarkoittaa korkeusakselia. Ensimmäinen lukema 0 tarkoittaa tasaista pintaa, mutta myös negatiivisia lukuja voi laittaa alkuun, jos rakennukseen tulee esimerkiksi kellari.

Labels- kohdassa voi nimetä moduulilinjat. Z-linjaan kannattaa yleensä laittaa samat lukemat kuin ylemmässä kohdassa on laitettu.

Line extensions tarkoittaa, että kuinka paljon halutaan linjojen menevän moduuliverkon päistä ”yli”.

Magnetism grid plane tarkoittaa, että halutaan sitoa luomamme objektit moduuliverkkoon. Tämä kannattaa yleensä jättää päälle ja niin teemme tässäkin tapauksessa.

Muokataan harjoituksen vuoksi moduuliverkkoa seuraavalla tavalla:

Grid

Save Load standard Save as standard

Coordinates

X 0.00 5*6000.00

Y 0.00 5*6000.00

Z 0.00 3000.00 6000.00

Labels

X 1 2 3 4 5 6

Y A B C D E F

Z +0 +3000 +6000

Line extensions

	Left/Below		Right/Above
<input checked="" type="checkbox"/> X	2000.00	<input checked="" type="checkbox"/>	2000.00
<input checked="" type="checkbox"/> Y	2000.00	<input checked="" type="checkbox"/>	2000.00
<input checked="" type="checkbox"/> Z	2000.00	<input checked="" type="checkbox"/>	2000.00

Origin

X0 0.00

Y0 0.00

Z0 0.00

Magnetism


Magnetic grid plane

Other settings

User-defined attributes...

Create Modify Get / Close

Replace confirmation

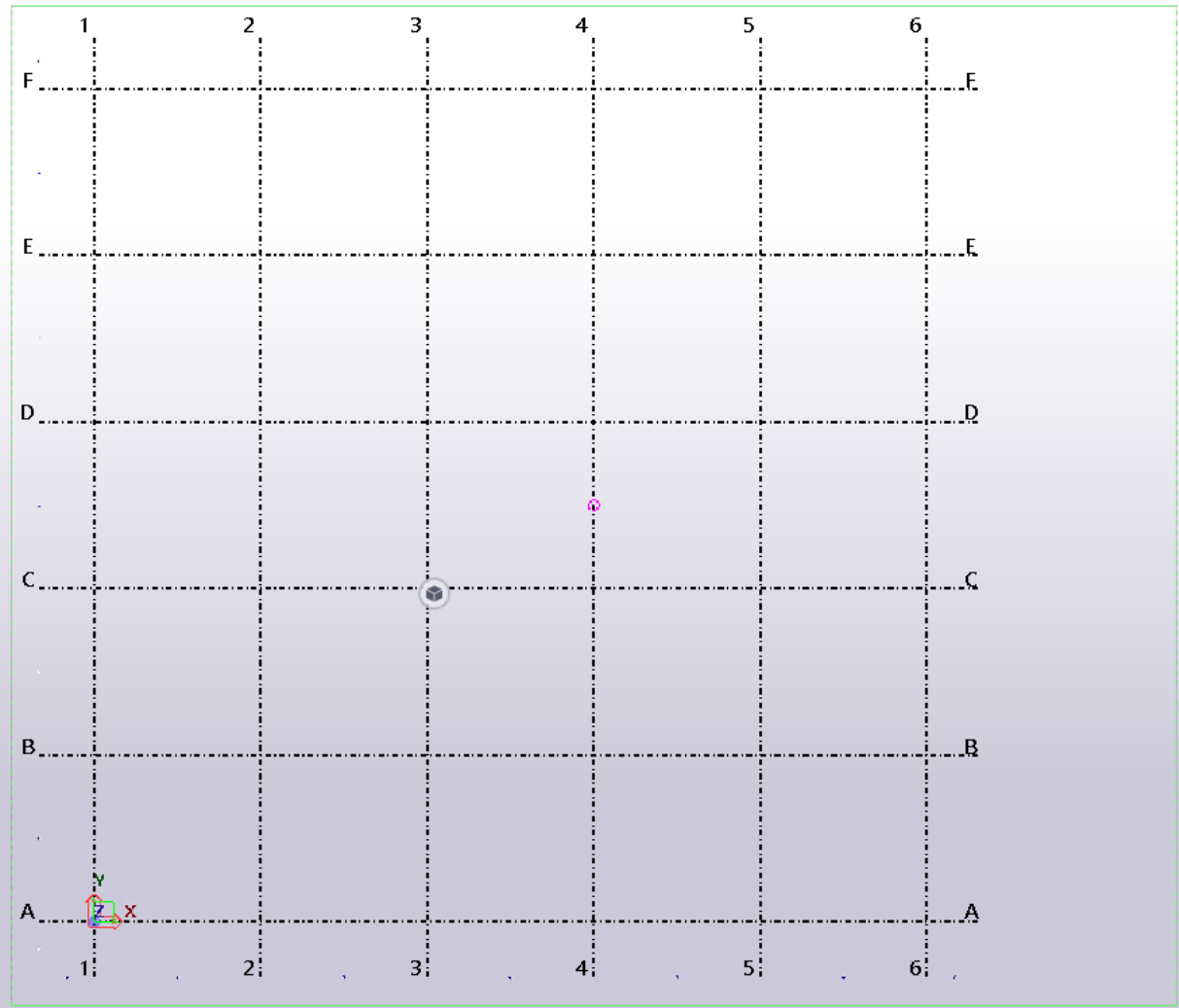
 Changing the coordinates will delete manually created grid lines.
Do you want to change the coordinates?


Yes No Cancel

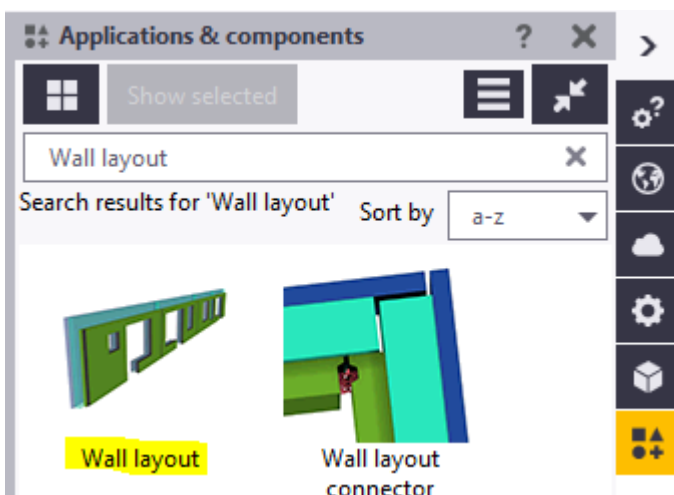
Muokkaukset tehtyäsi, paina **Modify** ja seuraavassa ponnahdusikkunassa paina **Yes** vahvistaaksesi muokkaukset. Voit huomata, että moduuliverkko on nyt muuttunut hieman.

4 Väliseinien mallintaminen

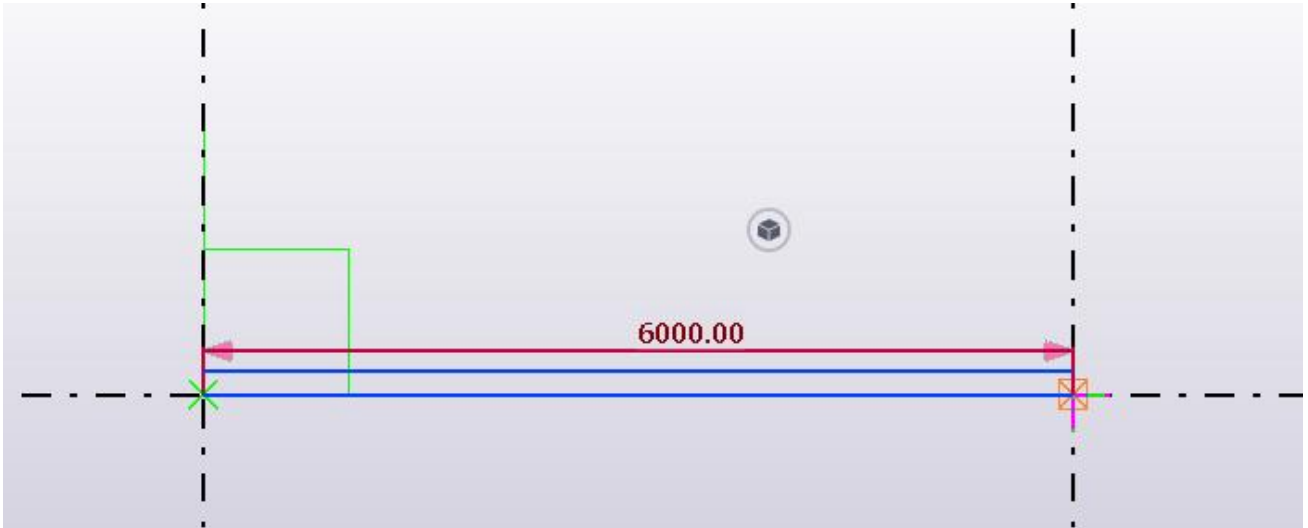
Seuraavaksi pääsemme väliseinien mallintamiseen. Ensimmäiseksi paina **Ctrl+P** saadaksesi kuvakulma suoraan ylhäältä alaspäin.



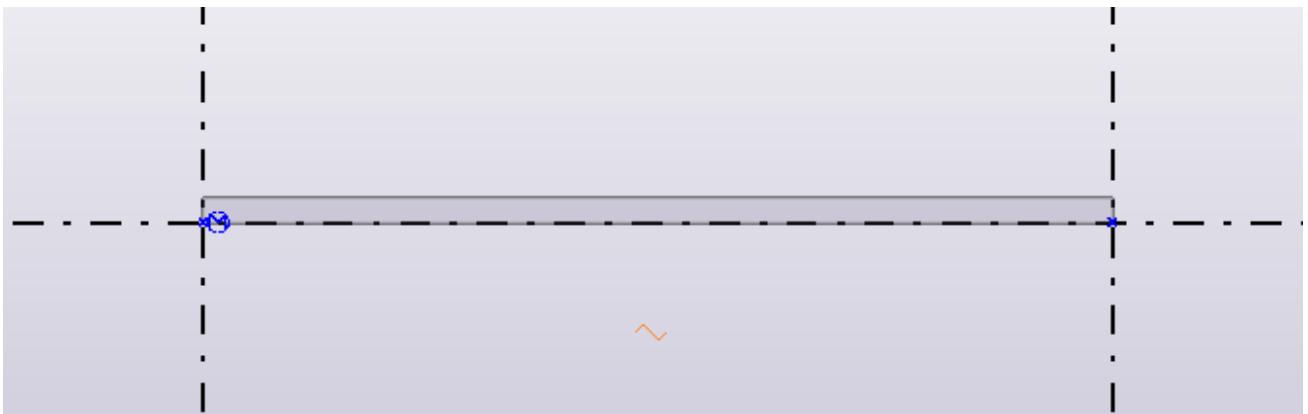
Paina seuraavaksi oikeasta reunasta **Applications & Components**  kuvaketta ja kirjoita hakupalkkiin **Wall layout** ja valitse työkalu käyttöön klikkaamalla sitä.



Seuraavaksi zoomaa hiiren rullalla näkymää hieman lähemmäksi ja klikkaa haluamaasi pisteeseen ja seuraavaksi klikkaa pistettä, johon haluat seinän päättyvän.



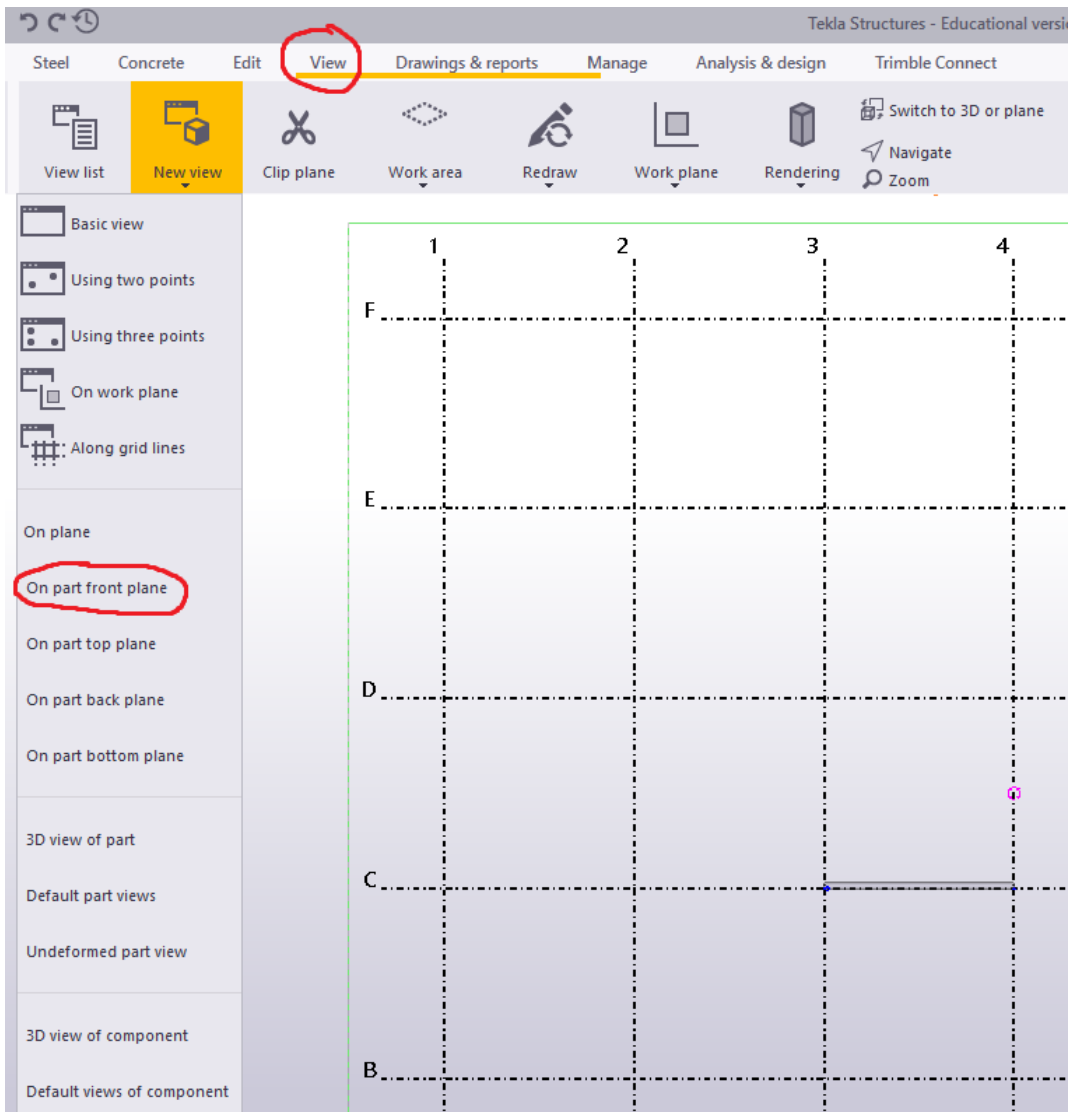
Sen jälkeen paina hiiren rullanäppäintä ja elementti asettuu paikalleen.



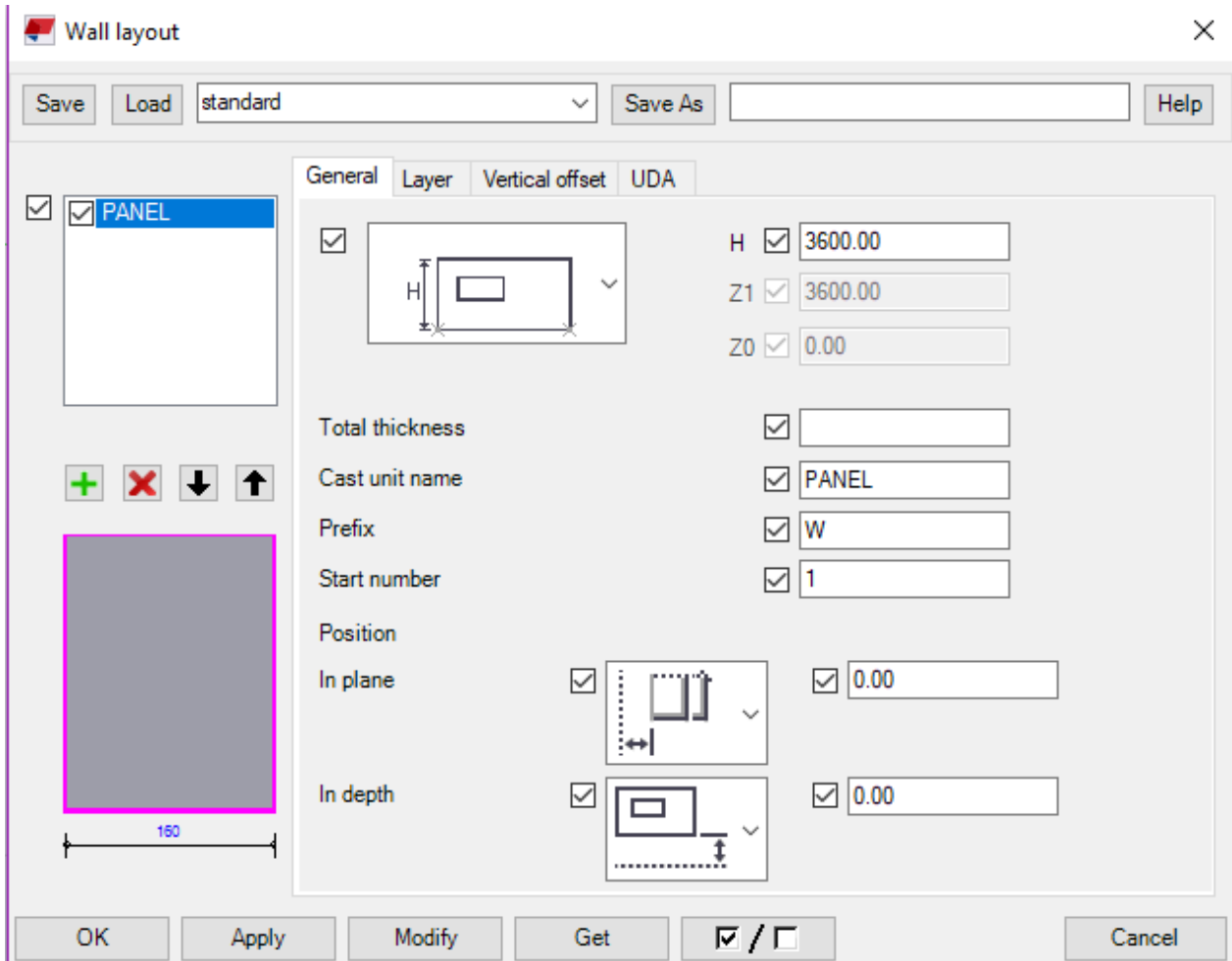
Seuraavaksi paina näppäimistön **Home** – näppäintä ja pääset helposti takaisin alkuperäiseen näkymään.

Seuraavaksi luodaan näkymä, jossa näemme elementin suoraan edestäpäin.

Paina yläpalkista **View->New view->On part front plane** ja tämän jälkeen klikkaa äsken luomaasi elementtiä.



Seuraavaksi muokataan hieman elementtiä. Paina Esc-nappia ottaaksesi käytössä oleva työkalu pois päältä. Tämän jälkeen kaksoisklikkaa elementtiä ja saat auki muokkausikkunan.



Tämä on päävalikko, jossa voidaan tehdä elementtiin liittyviä yleisiä säätöjä, kuten: korkeus, paksuus, nimi ja sijainti tasossa. Lisäksi vasemmalla ylhäällä on ikkuna useampia tasoja (**Layer**) varten. Tähän ikkunaan palataan ulkoseinien mallintamisen osuudessa.


Muokataan elementtiä seuraavalla tavalla: Laita elementin korkeudeksi (**H=Height**) 3000mm. Laita kokonaispaksuudeksi (**Total thickness**) 200mm. Sitten voit nimetä elementin (**Cast unit name**): VS eli väliseinäksi. **Position** eli elementin sijaintia suhteessa moduuliverkkoon ei tarvitse muokata tässä tapauksessa.

Wall layout

Save Load standard Save As Help



General Layer Vertical offset UDA

PANEL

 H 3000.00
 Z1 3000.00
 Z0 0.00

Total thickness 200.00
 Cast unit name VS
 Prefix W
 Start number 1

Position

In plane  0.00
 In depth  0.00

OK Apply Modify Get / Cancel


Seuraavaksi valitse välilehti **Layer**

Wall layout

Save Load standard Save As Help



General Layer Vertical offset UDA

PANEL

 H 3000.00
 Z1 3000.00
 Z0 0.00

Total thickness 200.00
 Cast unit name VS
 Prefix W
 Start number 1

Position

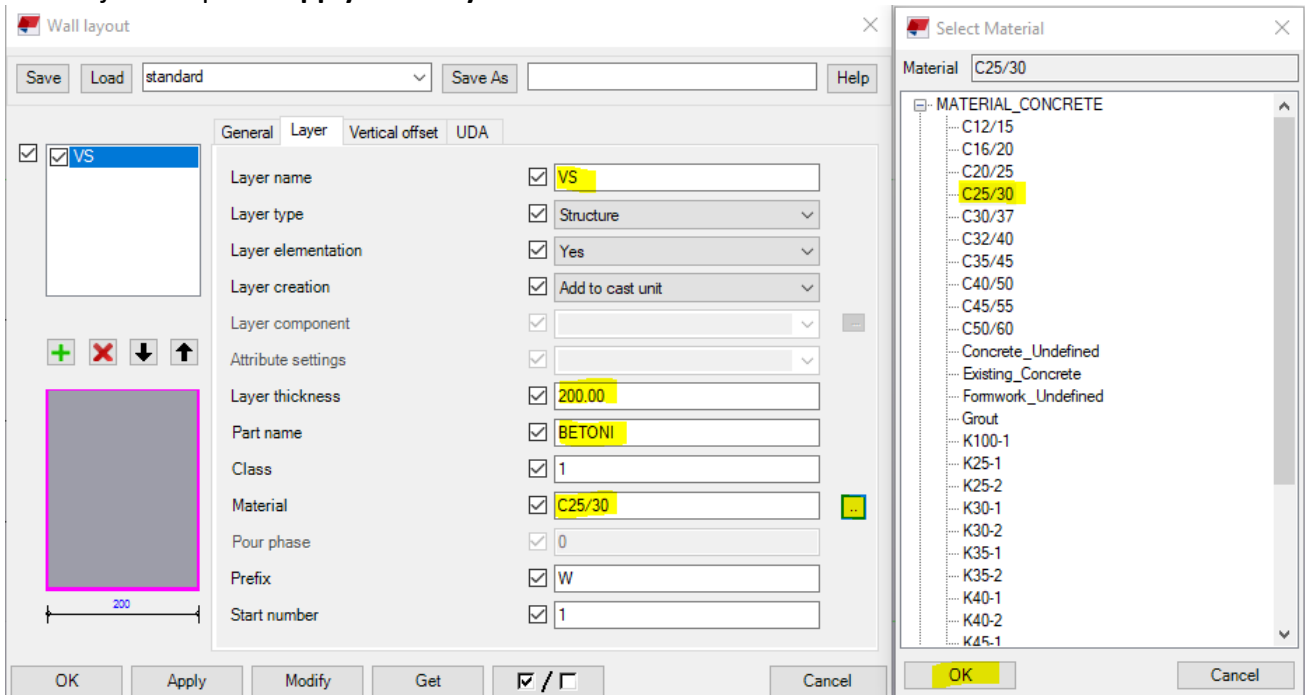
In plane  0.00
 In depth  0.00


Layer name **Tason nimi** PANEL
 Layer type **Tason tyyppi** Structure
 Layer elementation Yes
 Layer creation Add to cast unit
 Layer component
 Attribute settings
 Layer thickness **Tason paksuus** 160.00
 Part name **Osan nimi** PANEL
 Class **Luokka** 1
 Material **Materiaali** Concrete_Undefined
 Pour phase 0
 Prefix W
 Start number 1

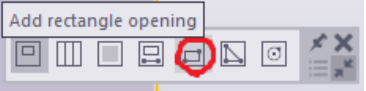
OK Apply Modify Get / Cancel

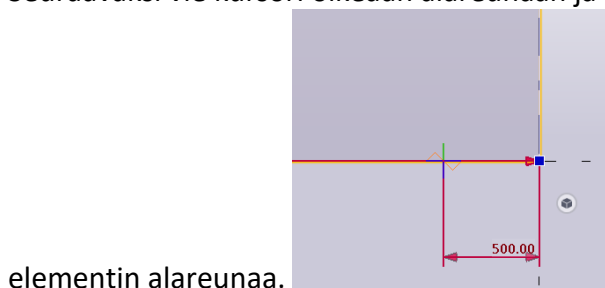
Muokataan tasoa seuraavalla tavalla: Nimeä taso väliseinäksi eli VS, muokkaa paksuudeksi 200mm, osan nimeksi betoni ja valitse materiaaliksi betoni, jonka vahvuusluokka on C25/30.

Tämän jälkeen paina **Apply->Modify->OK**.



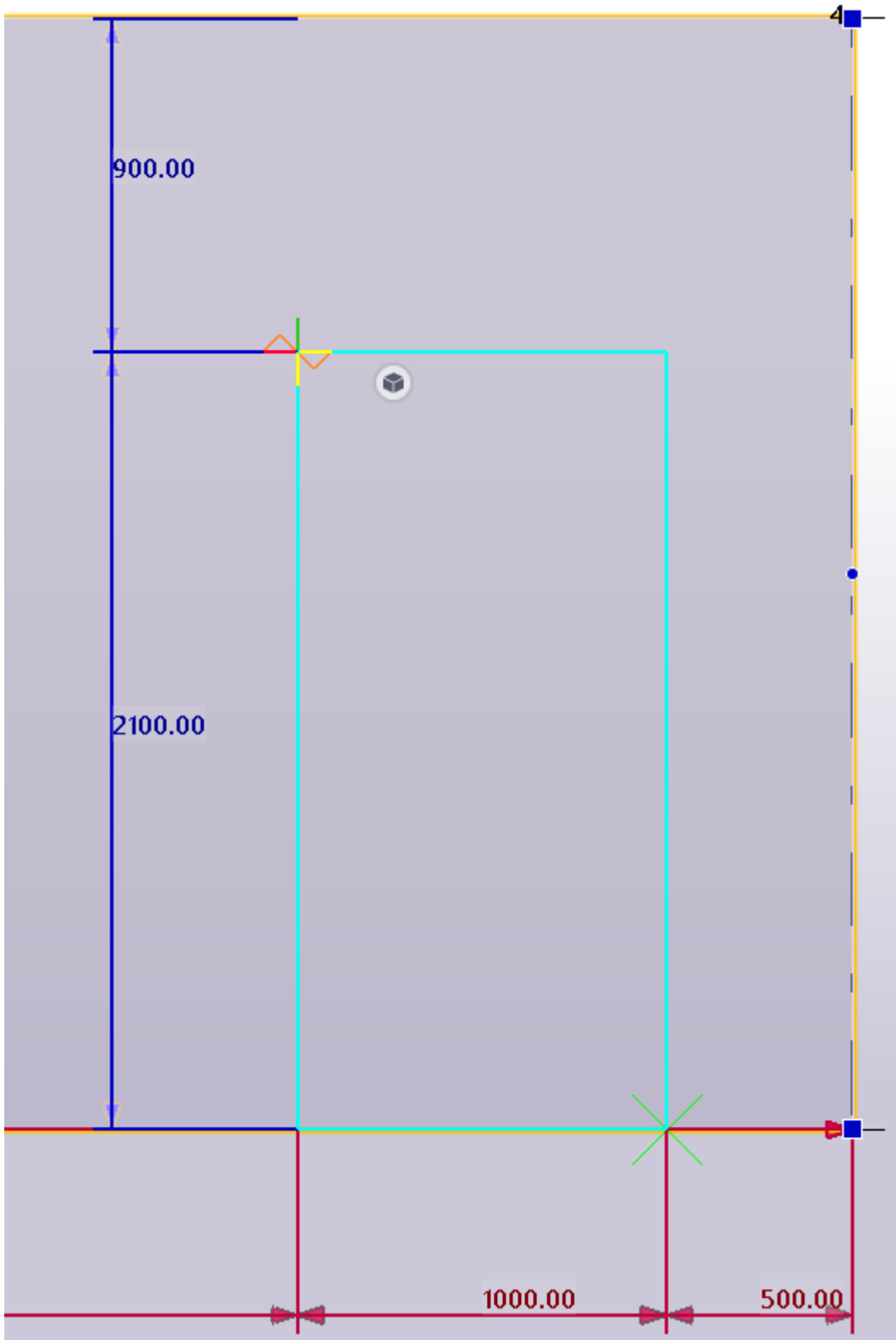
Seuraavaksi tehdään elementtiin ovi- ja ikkuna-aukko. Paina **Esc**-nappia saadaksesi käytössä oleva työkalu pois käytöstä. Seuraavaksi klikkaa elementtiä ja siirrä hiiri näkyvän kuution  kohdalle ja

avautuu pieni valikko. Tästä valikosta valitse  ”Add rectangle opening”. Seuraavaksi vie kursori oikeaan alareunaan ja vie kursoria 500mm vasemmalle päin ja klikkaa

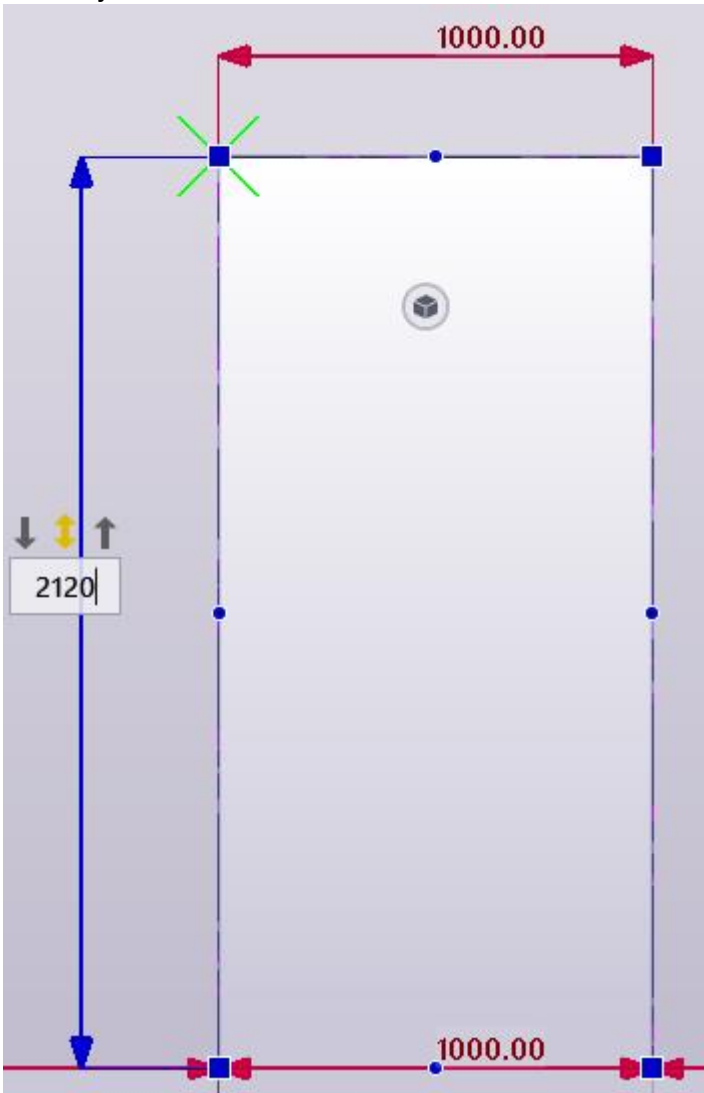


elementin alareunaan.

Seuraavaksi vie kursoria 1000mm vasemmalle päin ja 2100mm ylöspäin ja klikkaa hiiren vasenta nappia.



Tämän jälkeen vie kursori aukon vasemmalle reunalle ja muokkaa korkeudeksi 2120mm.

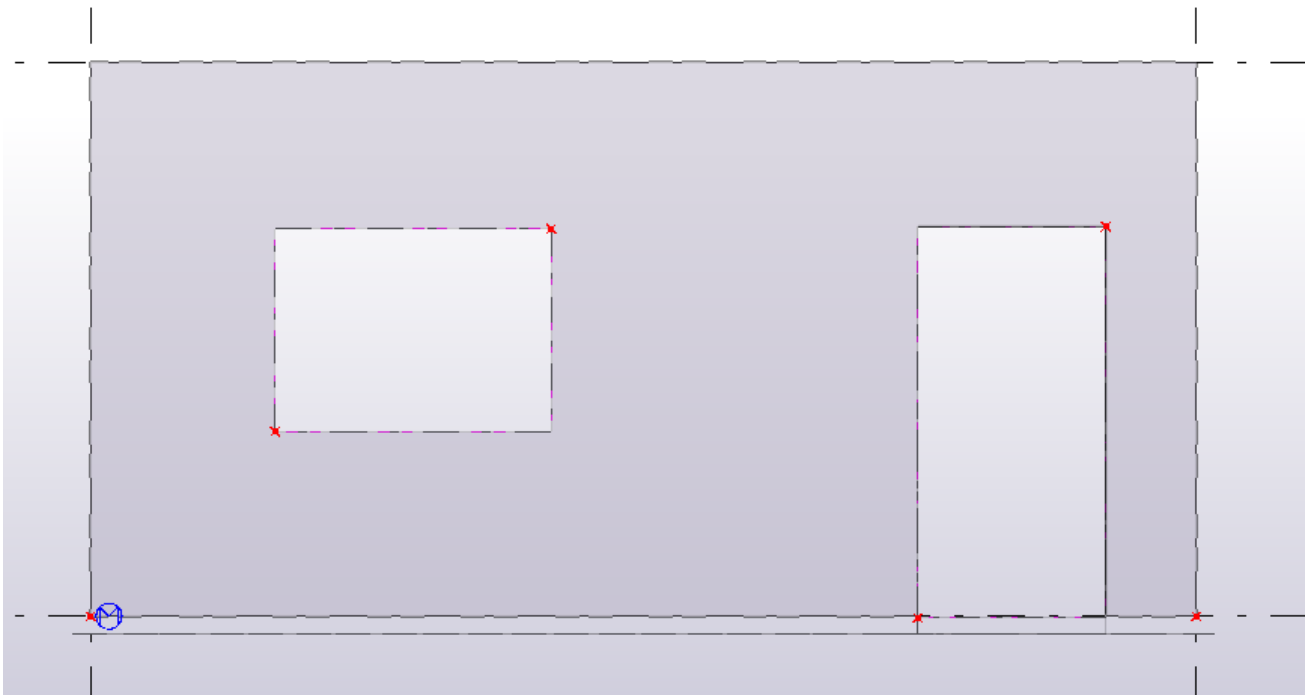
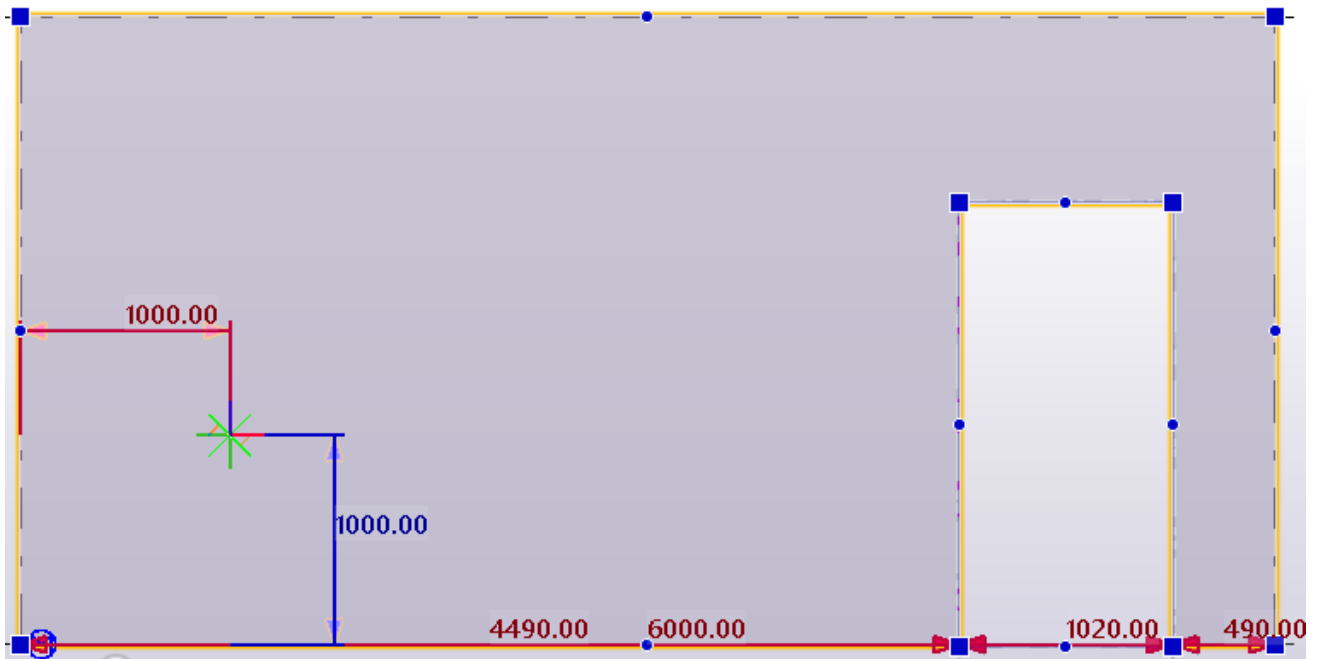


Ja tee sama 20mm lisäys myös oviaukon leveydelle viemällä kursori elementin yläpuolelle ja muokkaa leveydeksi 1020mm. Tämä 20mm lisäys on asennusvara ovelle.

Seuraavaksi tehdään ikkuna-aukko. Paina Esc-nappia saadaksesi käytössä oleva työkalu pois käytöstä. Seuraavaksi valitse elementti samalla tavalla aktiiviseksi kuin aiemmin ja paina samaa




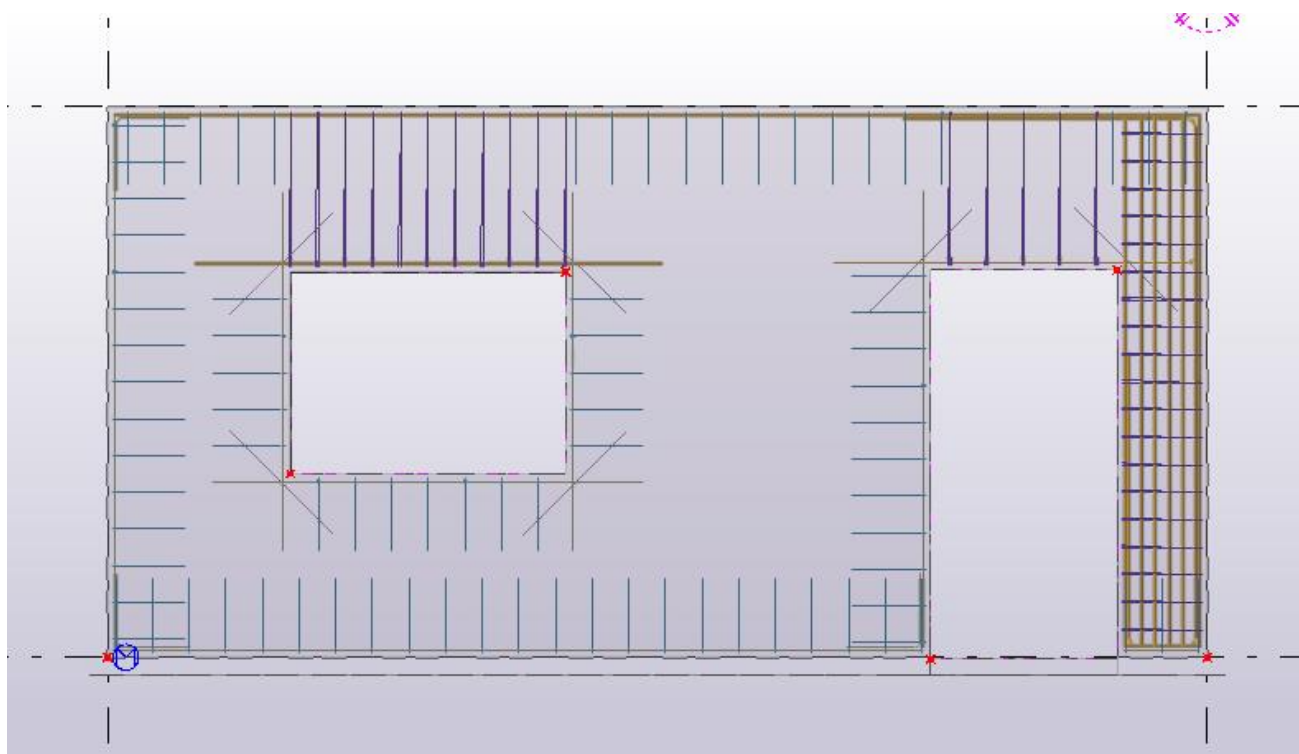
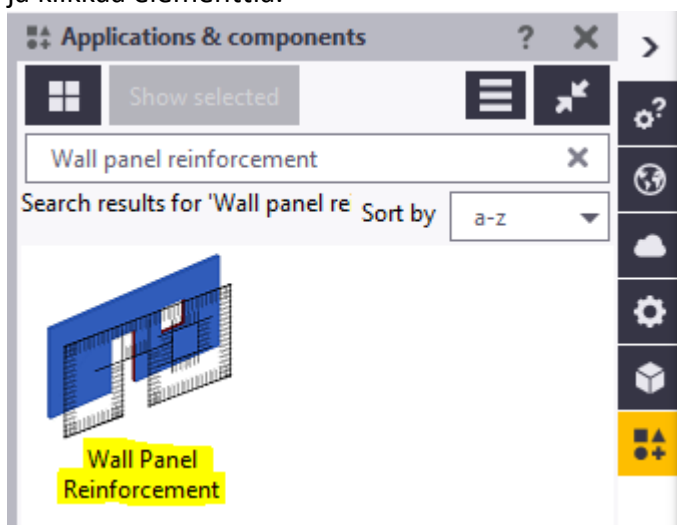
Seuraavaksi vie kursori 1000mm vasemmasta reunasta oikealle ja 1000mm alareunasta ylöspäin ja klikkaa hiiren vasenta nappia. Tämän jälkeen vie kursoria 1500mm oikealle ja 1100mm ylöspäin ja klikkaa hiiren vasenta nappia uudelleen. (Nämä ovat satunnaisia mittoja. Oikeassa projektissa noudattaisiin arkkitehdin suunnitelmia.) Myös ikkunan aukoille tulee tehdä 20mm asennusvarat.



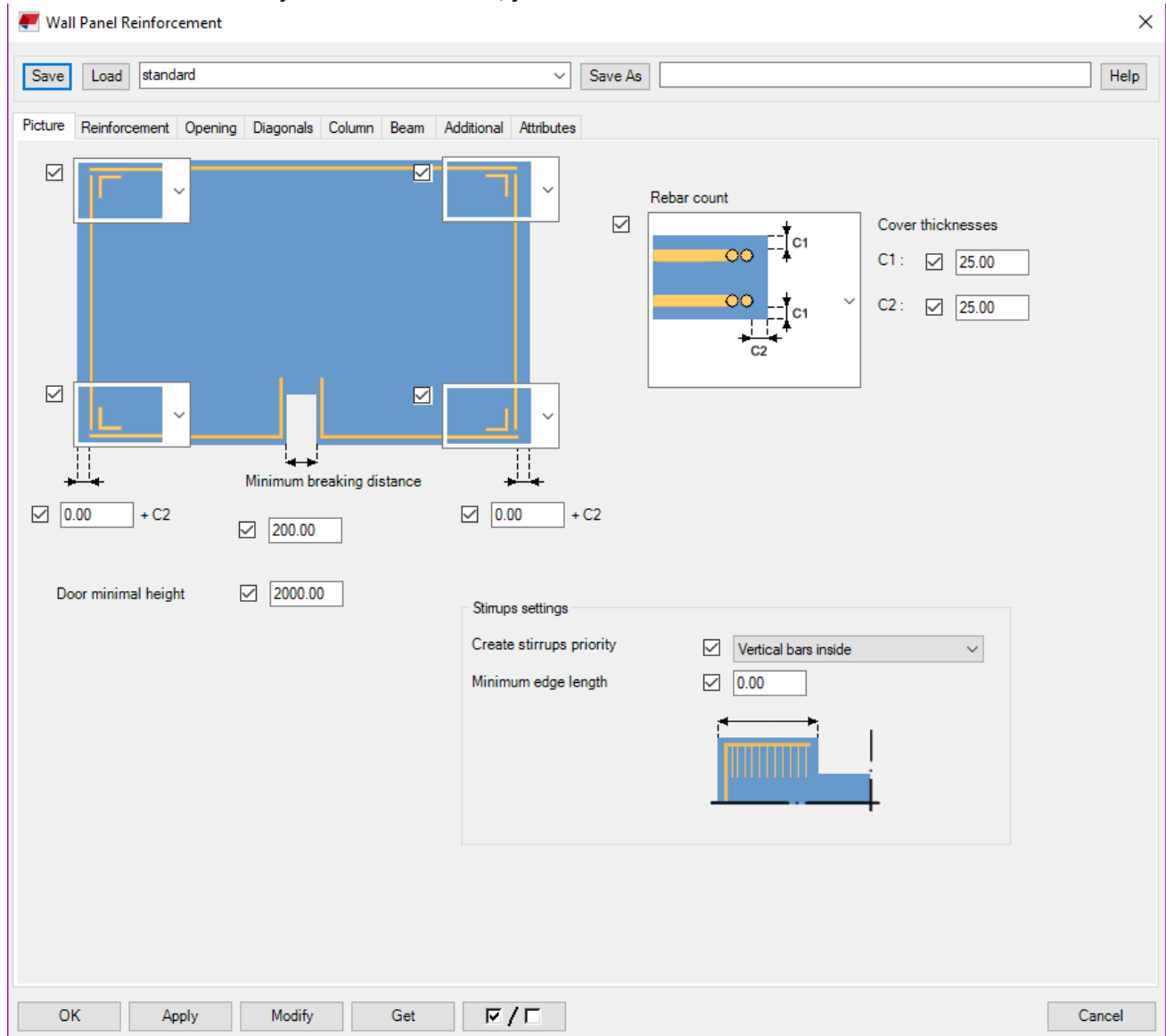
5 Raudoitteet

Seuraavaksi mallinnetaan elementtiin raudoitteet. Mene oikeaan reunaan ja valitse

Applications&Components  ja kirjoita hakupalkkiin **Wall panel reinforcement** ja valitse työkalu ja klikkaa elementtiä.



Seuraavaksi paina **Esc-nappia** saadaksesi työkalun pois päältä. Sen jälkeen kaksoisklikkaa raudoitteiden kohdalta ja saat auki valikon, jossa voit muokata raudoitteita mitoitusien mukaisiksi.



Ensimmäisessä välilehdessä voit muokata suojabetonin paksuuden (**Cover thicknesses**) rakennesuunnittelijan antamien tietojen mukaisiksi. Muokataan siihen 20mm molempiin kohtiin (C1 ja C2). Kuvassa olevista nurkista voit säätää, kuinka haluat raudoitteiden kulkevan elementin nurkissa. Sen lisäksi voit säätää myös oven minimikorkeuden (**Door minimal height**). Se tarkoittaa aukon korkeutta, jonka tämä työkalu laskee oveksi. Meillä aukkomme oli 2120mm, joten asetuksella 2000mm tämä työkalu laskee sen oveksi.

5.1 Reinforcement (Elementin pääraudoitteet)

Wall Panel Reinforcement

Save Load standard Save As Help

Picture Reinforcement Opening Diagonals Column Beam Additional Attributes

Mesh

Create No

Size

Grade

Create bars Both sides

Custom settings

Horizontal reinforcing bars

L <= 3000.00 < L <= 6000.00 < L

Size 10 12 16

Grade Undefined Undefined Undefined

Bending radius 20.00 30.00 40.00

Splice length 400.00 500.00 700.00

Vertical reinforcing bars

H <= 3000.00 < H

Size 10 12

Grade Undefined Undefined

Bending radius 20.00 30.00

Splice length 400.00 500.00

U Reinforcement

	Top	Bottom	Start	End
Size	<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 8
Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined
Bending radius	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00
Hook length	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00
Spacing	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00

OK Apply Modify Get / Cancel

Horizontal reinforcing bars, tarkoittaa vaakasuuntaisia raudoitteita

Vertical reinforcing bars, tarkoittaa pystysuuntaisia raudoitteita

U Reinforcement, tarkoittaa U-hakasia.

Horizontal reinforcing bars- asetuksissa voit määrittellä, että millaiset raudoitteet minkäkin levyisille elementeille tulevat. Tämän hetkisillä asetuksilla vähintään 3000mm leveille ja 6000mm leveille on tuollaiset asetukset. Minimileveyttä ja muita asetuksia voi kuitenkin muokata täysin mitoitus mukaisiksi.

Vertical reinforcing bars- asetuksilla voit määrittellä tietyn korkuisille elementeille tietynlaiset säädöt, aivan kuten horizontal reinforcing bars- asetuksissa tietyn levyisille elementeille.

U-reinforcement- asetuksilla voit määrittellä U-hakasille koon ylä- ja alareunaan sekä vasempaan- ja oikeaan reunaan.

Size: Raudoitteen koko

Grade: Luokka

Bending radius: Taivutussäde

Splice length: Liitoksen pituus

Hook length: Lenkin pituus

Spacing: Jaottelu

Näille säädöille ei tässä ohjeessa tarvitse tehdä mitään, koska nämä tehdään mitoitus mukaan.

5.2 Opening (Aukon raudoitteet)

Seuraavassa välilehdessä määritellään aukon raudoitteet. Asetukset ovat lähes samanlaiset kuin aiemmassa välilehdessä, muutamaa poikkeuksetta lukuun ottamatta, jotka on suomennettuna kuvan alapuolelle. Nämä säädöt tehdään myöskin mitoitusmukaan, jotka on jo yleensä tehty ennen mallintamista. Voit myös määrittää, kuinka raudoitteet näytetään kuvassa vasemmalla olevista alasetusvalikoista.

Wall Panel Reinforcement

Save Load standard Save As Help

Picture Reinforcement Opening Diagonals Column Beam Additional Attributes

Horizontal reinforcing bars

	Top	Bottom
Size	<input checked="" type="checkbox"/> 10	<input checked="" type="checkbox"/> 10
Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined
Bending radius	<input checked="" type="checkbox"/> 20.00	<input checked="" type="checkbox"/> 20.00
Anchoring length	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00
Min opening size	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00	

Vertical reinforcing bars

Size	<input checked="" type="checkbox"/> 10
Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined
Bending radius	<input checked="" type="checkbox"/> 20.00
Anchoring length	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00
Min opening size	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00

U Reinforcement

	Top	Bottom	Start	End
Size	<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 8
Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined
Bending radius	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00
Hook length	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00	<input checked="" type="checkbox"/> 400.00
Spacing	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00	<input checked="" type="checkbox"/> 200.00

OK Apply Modify Get / Cancel

Size: Raudoitteen koko

Grade: Luokka

Bending radius: Taivutussäde

Anchoring length: Ankkurointipituus raudoitteille (määritelty myös mitoituksessa)

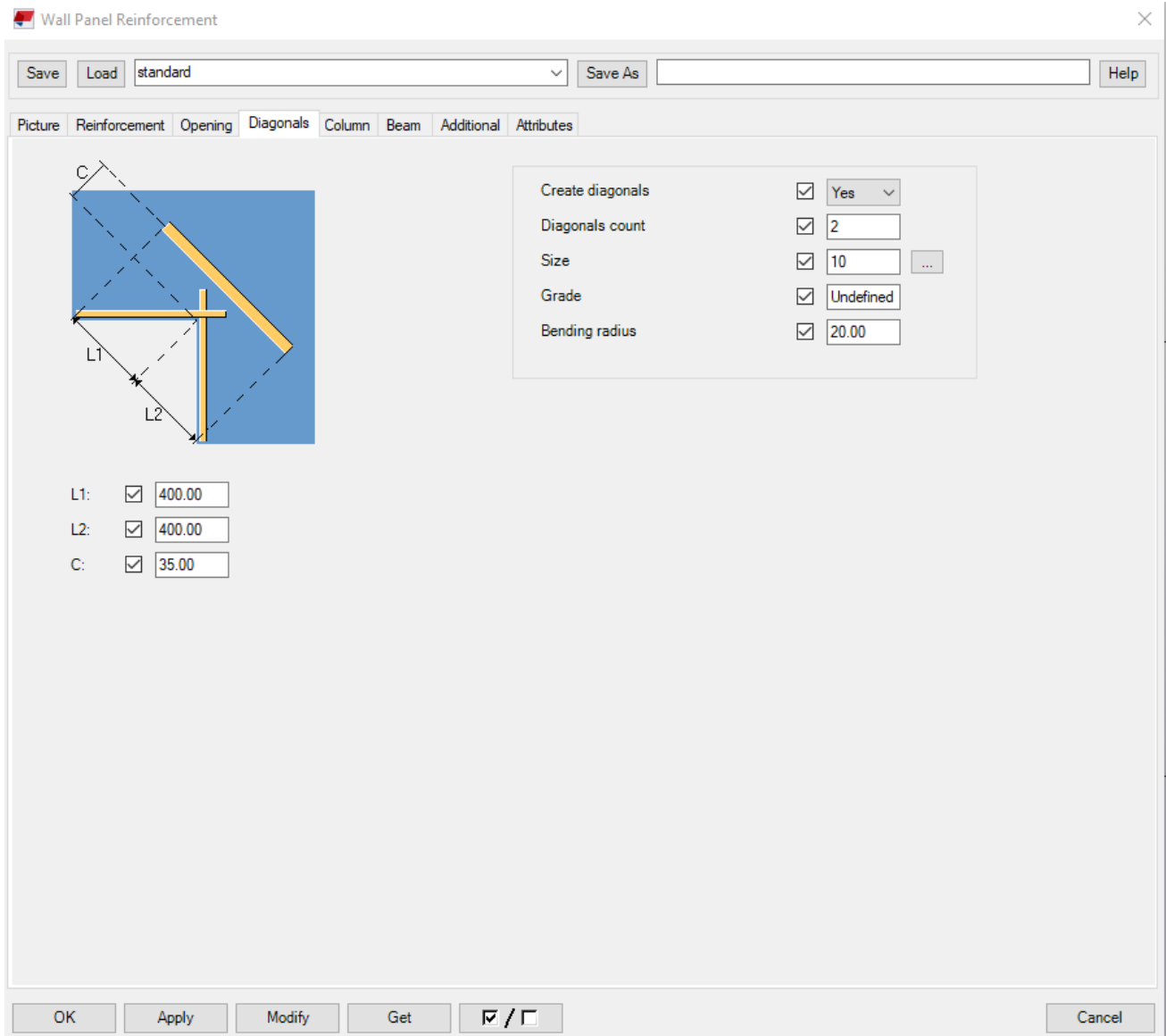
Min opening size: Aukon minimikoko, tämän mukaan työkalu määrittelee, että lasketaanko se raudoitettavaksi aukoksi. Tämä asetus kannattaa aina tarkastaa mallintaessa.

Hook length: Lenkin pituus (U-hakasissa)

Spacing: U-hakasten jaottelu (Määritelty mitoituksessa)

5.3 Diagonals (Vinorautoitteet)

Tässä välilehdessä määritellään aukon nurkkien vinorautoitteet. Voit määrittellä niiden määrän, koon, luokan sekä taivutussäteen. Tämän lisäksi voit määrittellä L1, L2 sekä C mitat, joiden merkitys on kuvattu oheisessa kuvassa. Nämä tehdään myös mitoitusmenetelmän mukaisesti.



5.4 Column (Pilariraudoitteet)

Mikäli elementtiin tulee kapea pieli, joka on korkeintaan 4 kertaa elementin paksuuden verran, se tulee raudoittaa, aivan kuin se olisi pilari. Näissä asetuksissa voit määrittellä pääraudoitteiden koon ja määrän (mitoitusten mukaan tässäkin asiassa) sekä pääraudoitteiden ympärille tulevien lenkkien koon ja jaottelun.

Wall Panel Reinforcement

Save Load standard Save As Help

Picture Reinforcement Opening Diagonals Column Beam Additional Attributes

Create columns Yes

Minimum column height H 1000.00

Maximum column width B 600.00

Column height offset L1 0.00

Column height offset L2 0.00

B <= 200.00 < B <= 400.00 < B

Main reinforcing rebars

Property	Column 1	Column 2	Column 3
Size	<input checked="" type="checkbox"/> 16	<input checked="" type="checkbox"/> 16	<input checked="" type="checkbox"/> 16
Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined
Bending radius	<input checked="" type="checkbox"/> 40.00	<input checked="" type="checkbox"/> 40.00	<input checked="" type="checkbox"/> 40.00
Splice length	<input checked="" type="checkbox"/> 1200.00	<input checked="" type="checkbox"/> 1600.00	<input checked="" type="checkbox"/> 1600.00
Number of middle bars	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4

Stirrup type

[Stirrup Type]

Reinforcing stirrups

Property	Column 1	Column 2	Column 3
Size	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input checked="" type="checkbox"/> 8
Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined	<input checked="" type="checkbox"/> Undefined
Bending radius	<input checked="" type="checkbox"/> 12.00	<input checked="" type="checkbox"/> 12.00	<input checked="" type="checkbox"/> 16.00
Hook length	<input checked="" type="checkbox"/> 30.00	<input checked="" type="checkbox"/> 30.00	<input checked="" type="checkbox"/> 40.00
Stirrup spacing	<input checked="" type="checkbox"/> 150.00	<input checked="" type="checkbox"/> 150.00	<input checked="" type="checkbox"/> 150.00

OK Apply Modify Get [] / [] Cancel

Minimum column height H: Tässä määritellään asetus, että mikä on minimikorkeus, jolla tämä työkalu katsoo pielen toimivan pilarina.

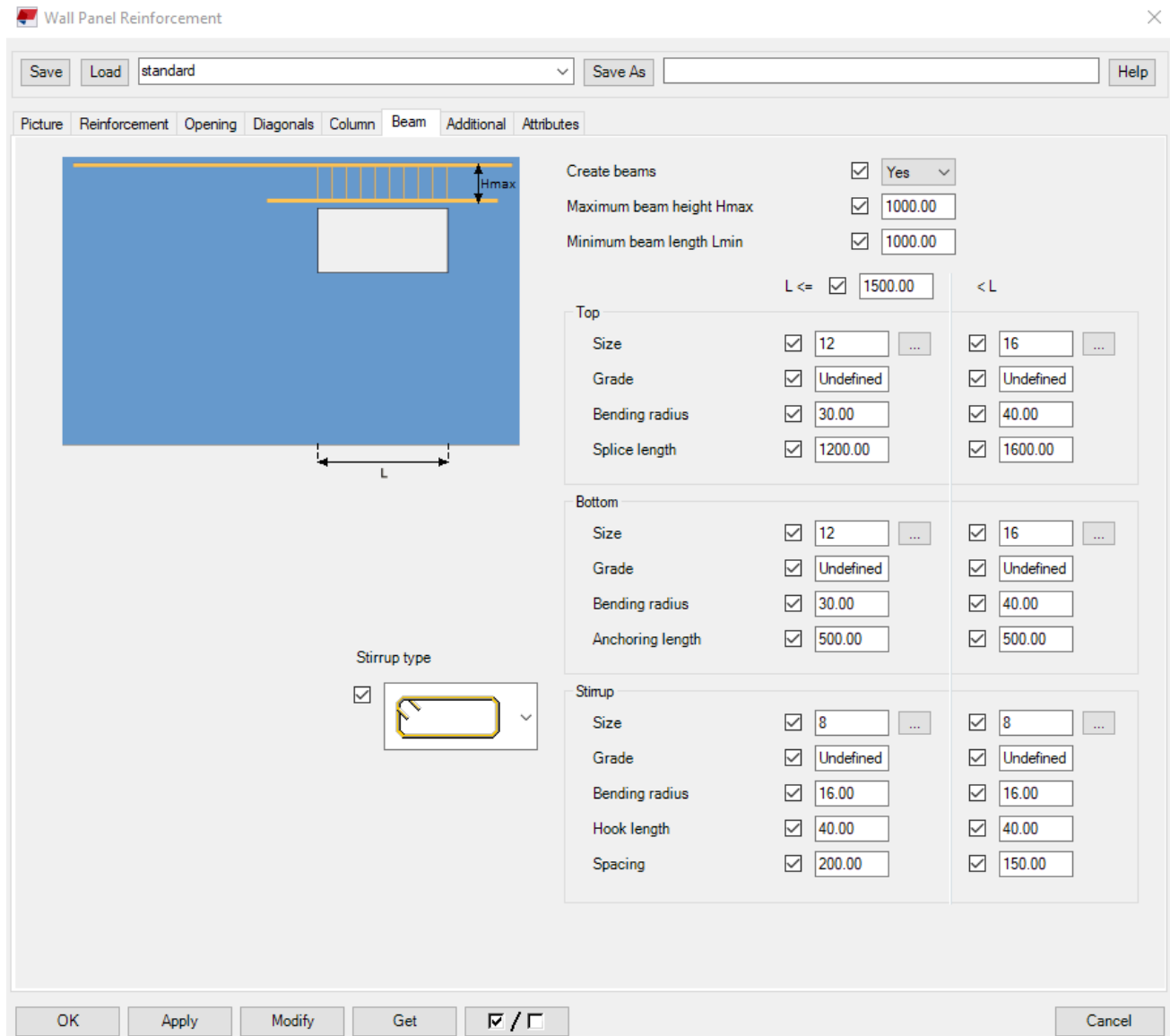
Maximum column width B: Tässä määritellään asetus, että mikä on maksimileveys, jolla tämä työkalu katsoo pielen toimivan pilarina. Tähän laitetaan 4 kertaa elementin paksuus, tässä tapauksessa siihen tulee laittaa 800mm, koska elementti on 200mm paksu.

Number of middle bars: Pääraudoitteiden eli tankojen määrä, tämä tulee mitoitusten mukaan ja tähän on olemassa elementtisuunnittelu.fi-sivustolla myös taulukko, josta tämän voi tarkistaa.

Stirrup spacing: Pääraudoitteiden ympärille tulevien lenkkien jaottelu. Tämä tulee mitoitusten mukaan, johon tähänkään ei tarvitse nyt tässä vaiheessa muuttaa mitään.

5.5 Beam (Palkkiraudoitus)

Tässä määritellään elementin aukon sekä yläreunan väliin jäävän tilan raudoittaminen. Kun väli on saavuttanut tietyn mitan, se lasketaan palkiksi ja tulee raudoittaa siis aivan kuten se olisi palkki. Jokaisella sivulla toistuu samoja termejä, joten niiden suomennokset löytyvät aiemmista kohdista.



Maximum beam height Hmax: Maksimikorkeus, jolloin työkalu laskee aukon yläreunan ja elementin yläreunan väliin jäävän kohdan palkiksi.

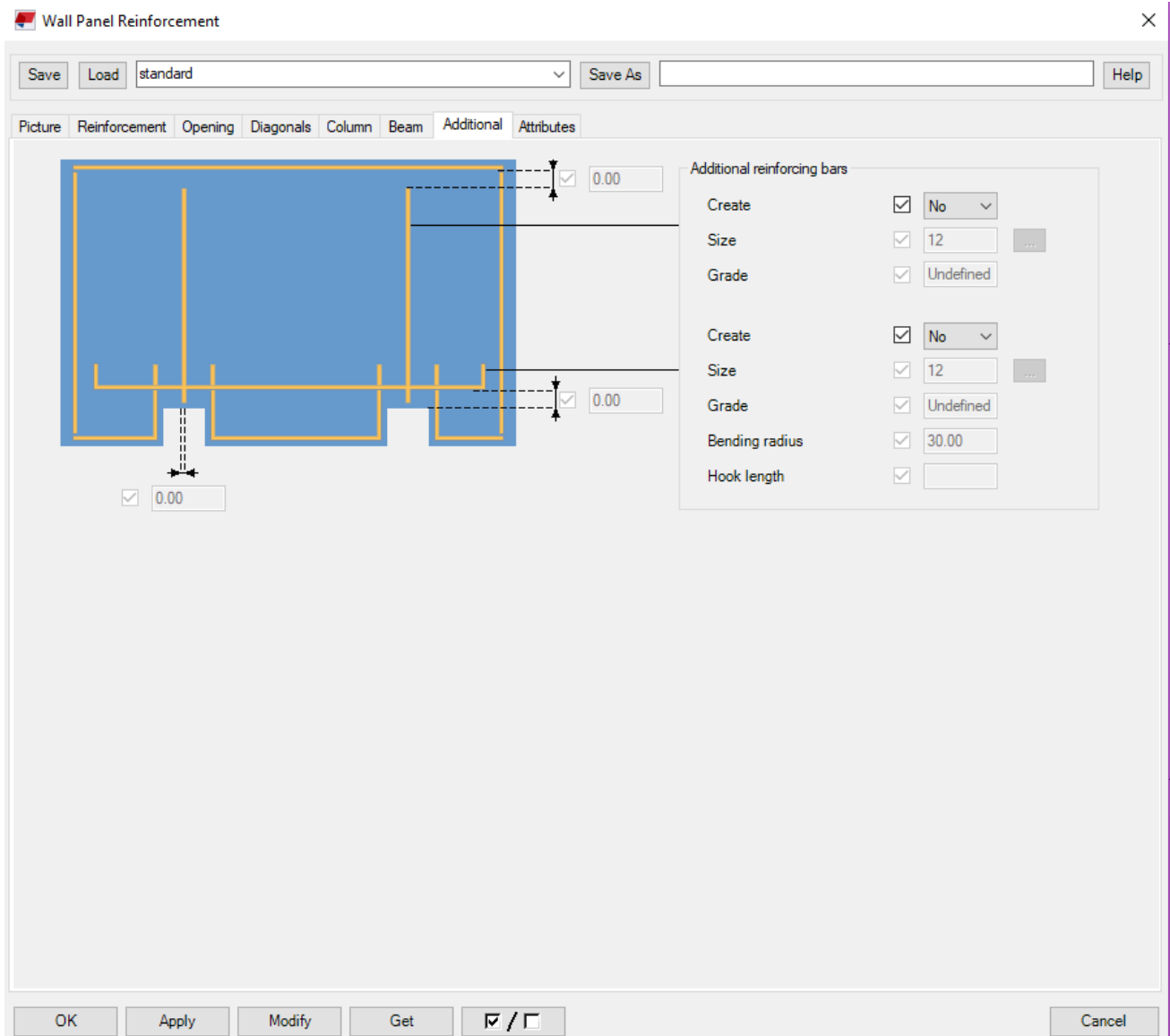
Minimum beam length Lmin: Minimipituus, jolloin työkalu laskee aukon levyisen osion palkiksi. Nämä tulevan aivan mitoitusten mukaisesti.

Anchoring length: Aukon alapuoleisen raudotteiden ankkurointipituus, tämäkin määritellään jo mitoituksen vaiheessa. Yleensä ei haittaa, että tässä otetaan varman päälle ja viedään raudotteet tarpeeksi pitkälle.

Stirrup type: Tässä alavetovalikossa voit määritellä, kuinka haluat lenkit esitettävän kuvassa (ylhäältä päin). Tätäkään ei tarvitse nyt muokata.

5.6 Additional & Attributes (Lisäraudoitteet ja attribuutit)

Tällä välilehdellä voidaan määrittellä lisäraudoitteet erinäisistä syistä. Esimerkiksi jos alareunaan tulee paljon aukkoja, on hyvä laittaa lisäraudoitusta aukkojen yläpuolelle, mutta tässä harjoituksessa siihen ei ole tarvetta.



Attributes välilehdellä määritellään, että millaisilla teksteillä piirustuksissa tietyt asiat kerrotaan. Näihin voi laittaa esimerkiksi Suomen kielellä nimet, mutta meidän ei tässä harjoituksessa sitä tarvitse olla. Tällainen asetus kuitenkin täältä löytyy, mikäli sille on tarvetta.

Wall Panel Reinforcement

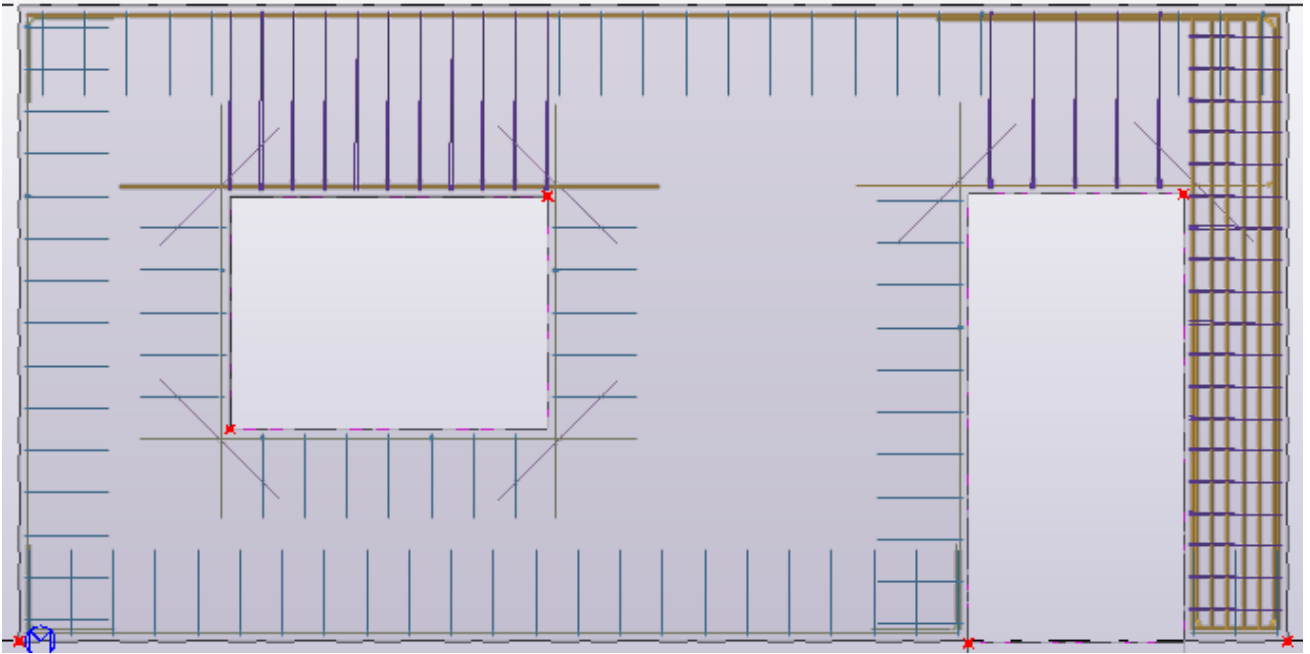
Save Load standard Save As Help

Picture Reinforcement Opening Diagonals Column Beam Additional Attributes

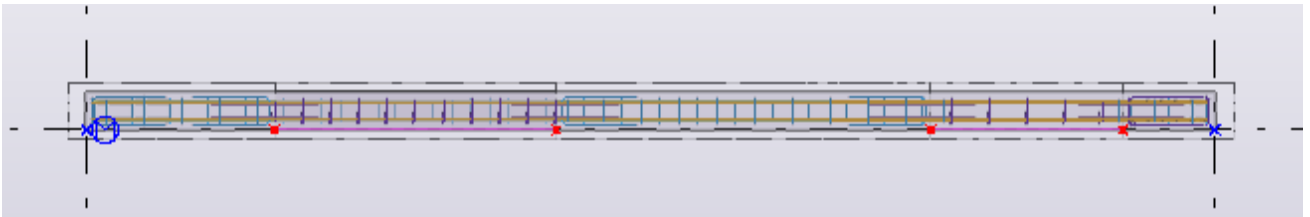
	Name	Class	Prefix	Start number
Element edge rebars	<input checked="" type="checkbox"/> EDGE_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 10	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/> 1
Element edge U rebars	<input checked="" type="checkbox"/> U_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 11	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Opening edge rebars	<input checked="" type="checkbox"/> EDGE_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 10	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Opening edge U rebars	<input checked="" type="checkbox"/> U_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 11	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Diagonal rebars	<input checked="" type="checkbox"/> DIAGONAL_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 12	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Column rebars	<input checked="" type="checkbox"/> COLUMN_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 13	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Column stirrups	<input checked="" type="checkbox"/> COLUMN_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 14	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Beam rebars	<input checked="" type="checkbox"/> COLUMN_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 13	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Beam stirrups	<input checked="" type="checkbox"/> COLUMN_REBAR	<input checked="" type="checkbox"/> 14	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Additional reinforcing rebars horizontal	<input checked="" type="checkbox"/> ADDITIONAL_REB.	<input checked="" type="checkbox"/> 15	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Additional reinforcing rebars vertical	<input checked="" type="checkbox"/> ADDITIONAL_REB.	<input checked="" type="checkbox"/> 15	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>
Mesh	<input checked="" type="checkbox"/> MESH	<input checked="" type="checkbox"/> 16	<input checked="" type="checkbox"/> WR	<input checked="" type="checkbox"/>

OK Apply Modify Get / Cancel

Tässä on nyt valmis väliseinäelementti edestäpäin.

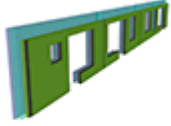


Painamalla Ctrl+Tab nappia, voit helposti vaihtaa näkymän takaisin ylhäältäpäin.



6 Ulkoseinäelementti (Sandwich)

Seuraavaksi on vuorossa ulkoseinä. Tässä ohjeessa se mallinnetaan Sandwich-elementtinä. Käytetään samaa työkalua kuin väliseiniä kanssa, eli **Wall layout**. Tällä kertaa kaksoisklikkaa työkalun kuvaketta.



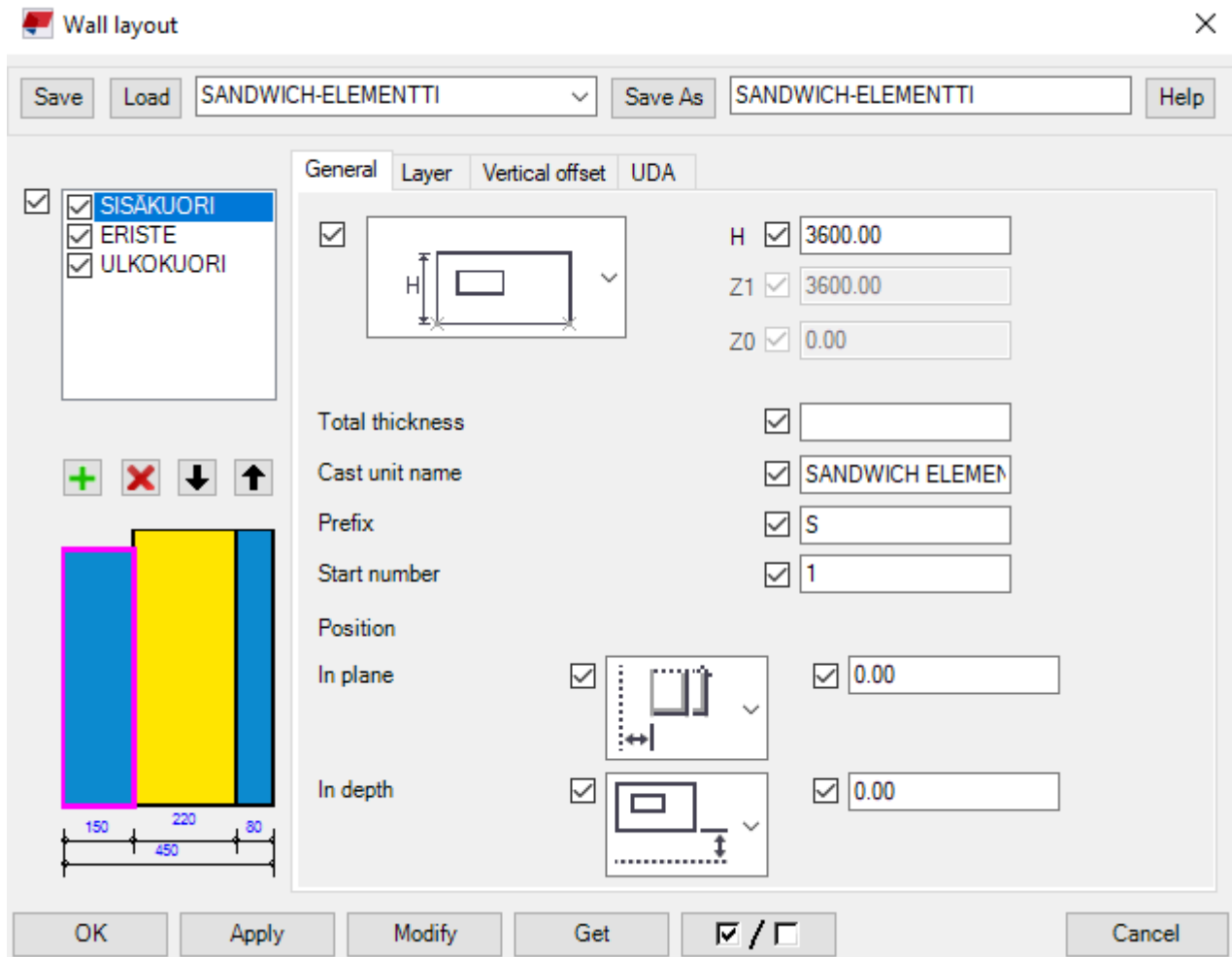
Wall layout

Mikäli käytössäsi on Suomi-ympäristöpaketti, niin voit ladata Sandwich-elementin valmiiksi alavetovalikosta ja painamalla **Load**.

The screenshot shows the 'Wall layout' dialog box with the following settings:

- Buttons: Save, Load, Save As, Help
- Dropdown menu: standard (selected), CIP - wall, S-RUUTUELEMENTTI, SANDWICH-ELEMENTTI
- Checkboxes: PANEL, UDA
- Dimensions: H 3600.00, Z1 3600.00, Z0 0.00
- Fields: Total thickness [empty], Cast unit name PANEL, Prefix W, Start number 1
- Position: In plane [empty], In depth 0.00
- Preview: A wall element with a width of 160.
- Buttons: OK, Apply, Modify, Get, / (checked), Cancel

HUOM! Mikäli käytössäsi ei ole Suomi-ympäristöpakettia (eli et näe näitä vaihtoehtoja), voit hypätä suoraan osioon 7, jossa opastetaan kuinka tehdään oma profiili.



Tässä on valmiina tasot Sandwich-elementille, voit nähdä ne vasemmassa yläreunassa. Sen alapuolella oleva kuvake indikoi kyseisiä tasoja. Ensimmäinen taso vasemmalta on sisäkuori, keskimmäinen on eriste ja oikeanpuoleisin on ulkokuori.

General-välilehdessä eli päävalikossa, voit muokata kerralla jokaisen tason korkeuden oikeaksi. Vaihda H (**Height**)-mitaksi 3000mm.

Layer-välilehdessä eli tasojen välilehdessä, voit valita tasojen materiaalit, paksuudet ja nimetä ne. Voit myös valita tason tyyppin. Voit muokata kutakin tasoa vaihtamalla niiden välillä vasemmalla olevasta tasolistasta.

Wall layout

Save Load standard Save As Help

General Layer Vertical offset UDA

SISÄKUORI
 ERISTE
 ULKOKUORI

+ X ↓ ↑

Layer name SISÄKUORI

Layer type Structure

Layer elementation Yes

Layer creation Add to cast unit

Layer component []

Attribute settings []

Layer thickness 150.00

Part name SISÄKUORI

Class 221

Material Concrete_Undefined

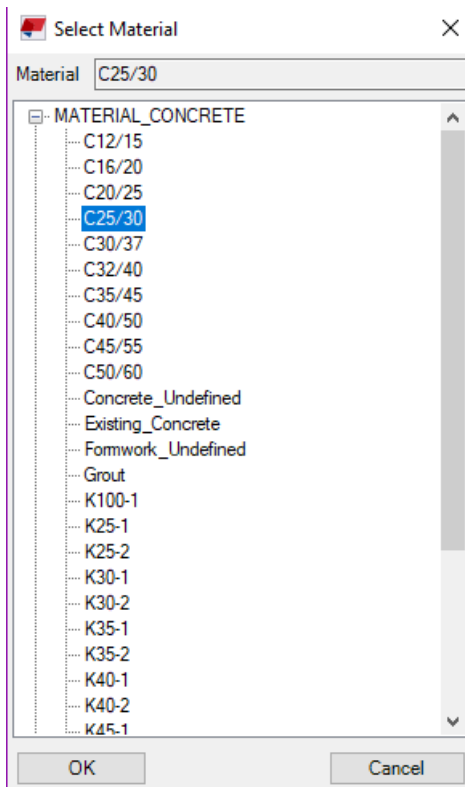
Pour phase 0

Prefix S

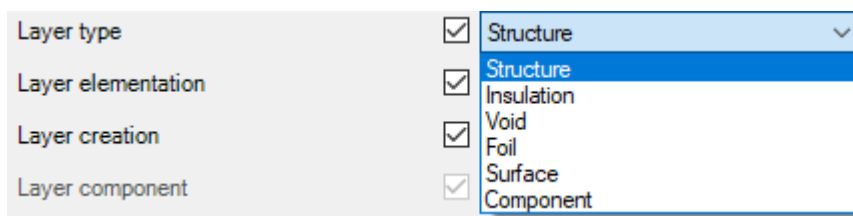
Start number 1

OK Apply Modify Get / Cancel

Materiaalin voit vaihtaa menemällä kohtaan **Material** ja painaa oikealla olevaa pientä neliötä. Sen jälkeen aukeaa valikko, josta voit valita haluamasi materiaalin, esimerkiksi betonin.



Layer type- kohdassa voit valita alasvetovalikosta tason tyypin:



Structure: Rakenne

Insulation: Eriste

Void: Tyhjä (esimerkiksi tuuletusrako)

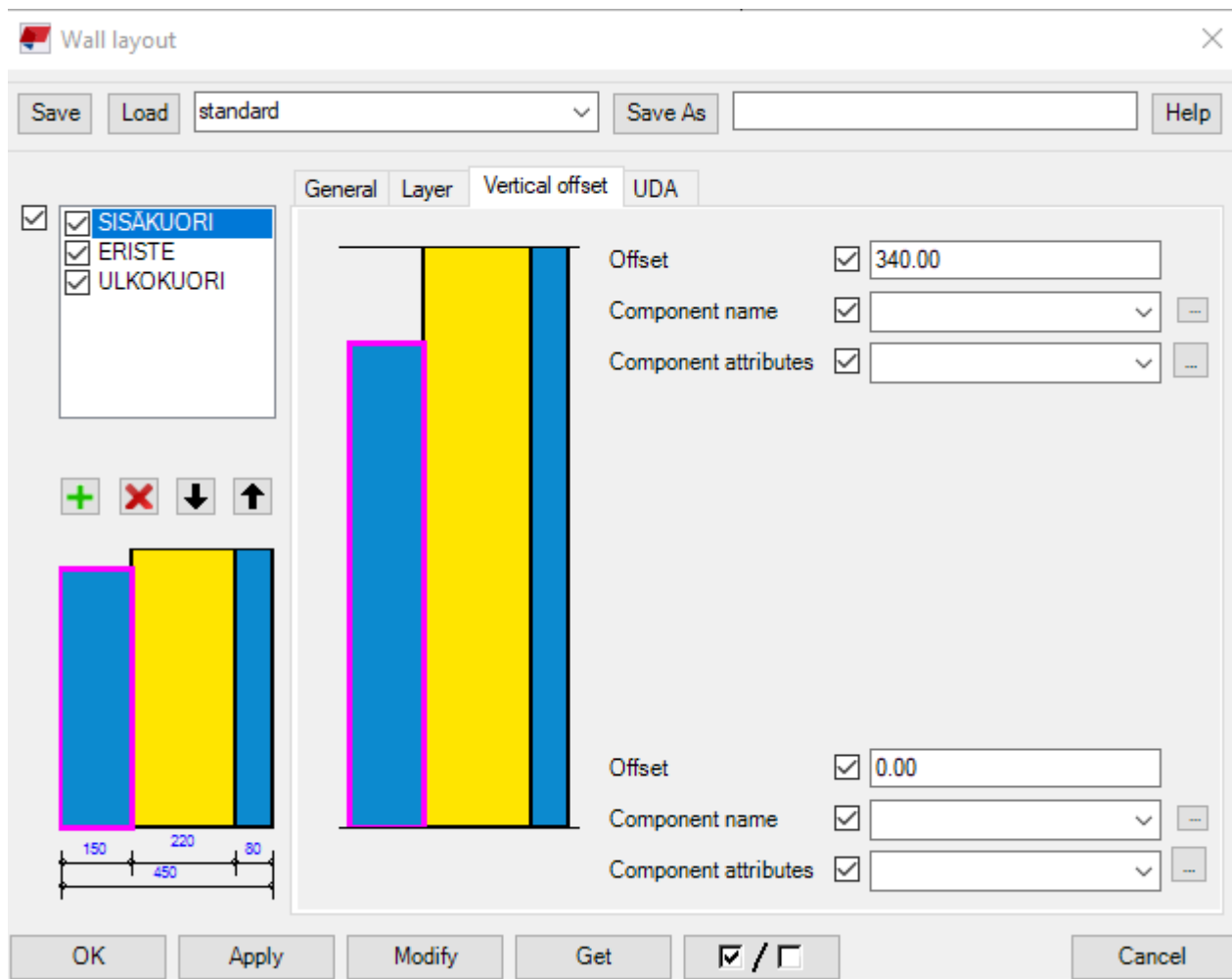
Foil: Kalvo

Surface: Pintamateriaali

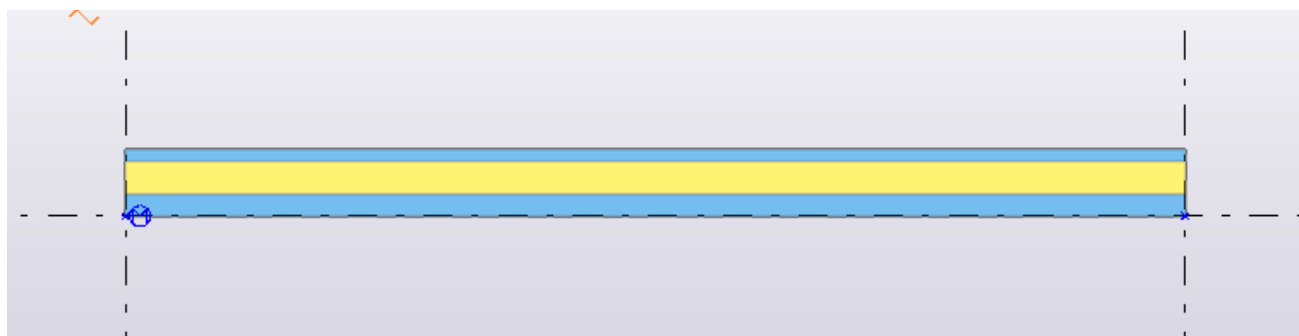
Component: Komponentti

Layer thickness: Tason paksuus

Vertical offset- välilehdessä voit muokata elementin yläpinnan päättymispistettä. Esimerkiksi Sandwich-elementeissä sisäkuori jää alemmaksi kuin eriste ja ulkokuori. Tällä asetuksella voit tehdä kyseisen säädön.




Tehtyäsi tarvittavat muutokset paina **Apply->Modify-> OK**. Tämän jälkeen voit mallintaa elementtisi paikoilleen samalla tavalla, kuin väliseinänkin.

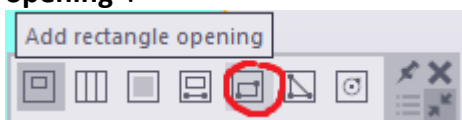


6.1 Aukko ulkoseinään

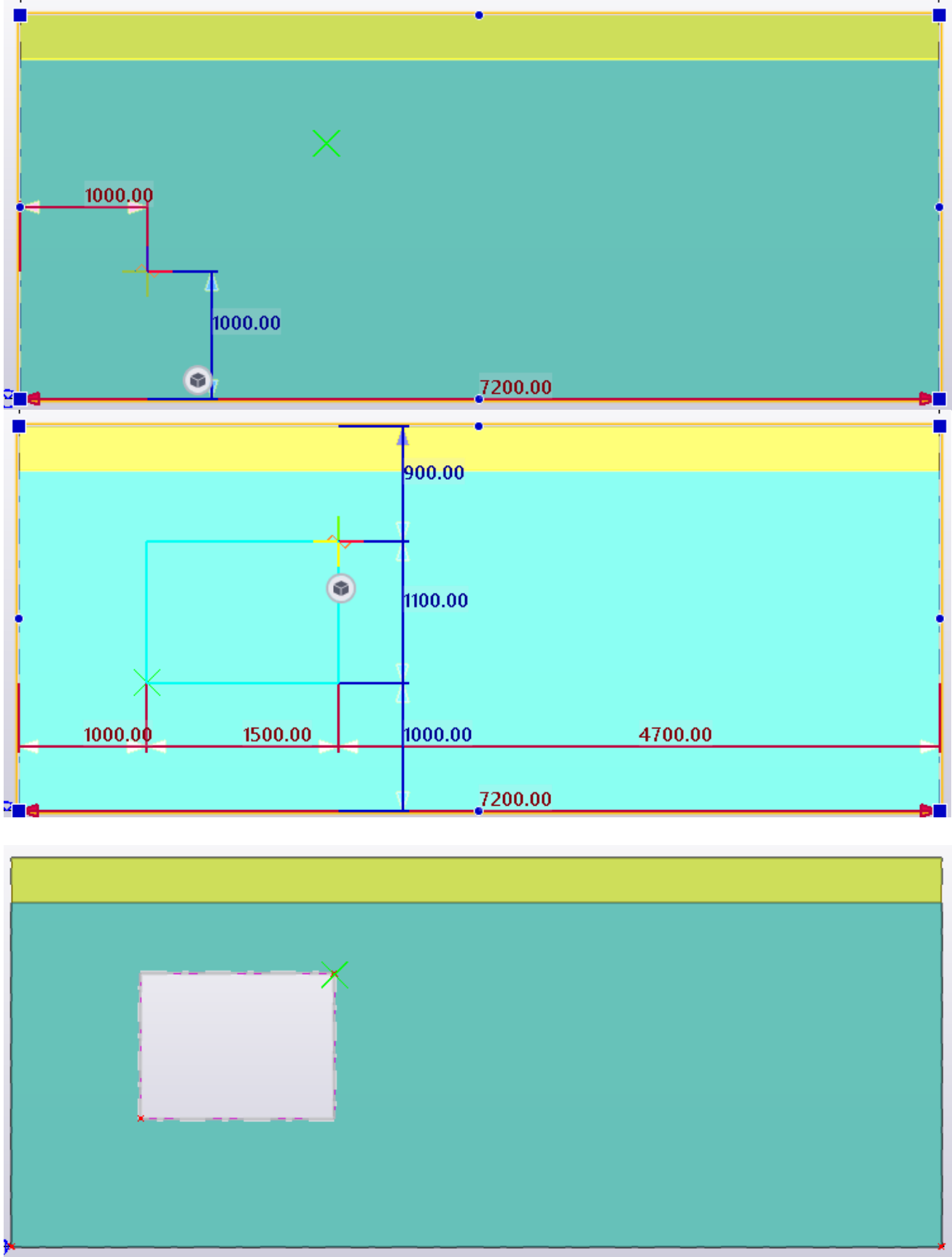
Aukon tekeminen ulkoseinään on samanlainen prosessi, kuin väliseinäelementin kanssa. Paina yläpalkista **View-> New view-> On part front plane** ja tämän jälkeen paina elementtiä. Huomaa, että katsot elementtiä "sisältä" päin. Eli tältä elementti näyttäisi, jos olisit rakennuksen sisällä. Voit huomata tämän myös moduulilinjoista, jotka ovat nyt toisin päin. Voit tarkistaa tämän vielä vaihtamalla näkymän takaisin ylhäältäpäin painamalla **Ctrl+Tab**. Voit luoda myös näkymän ulkoa päin menemällä yläpalkista: **View-> New view-> On part back plane**



Paina Esc-nappia saadaksesi käytössä oleva työkalu pois käytöstä. Tämän jälkeen paina kerran elementin ulkopuolelta ja sitten paina kerran elementtiä saadaksesi se aktiiviseksi. Tämän jälkeen paina väliseinien aukon tekemisestä tutuksi tullutta kuutiota  ja valitse "Add rectangle opening".

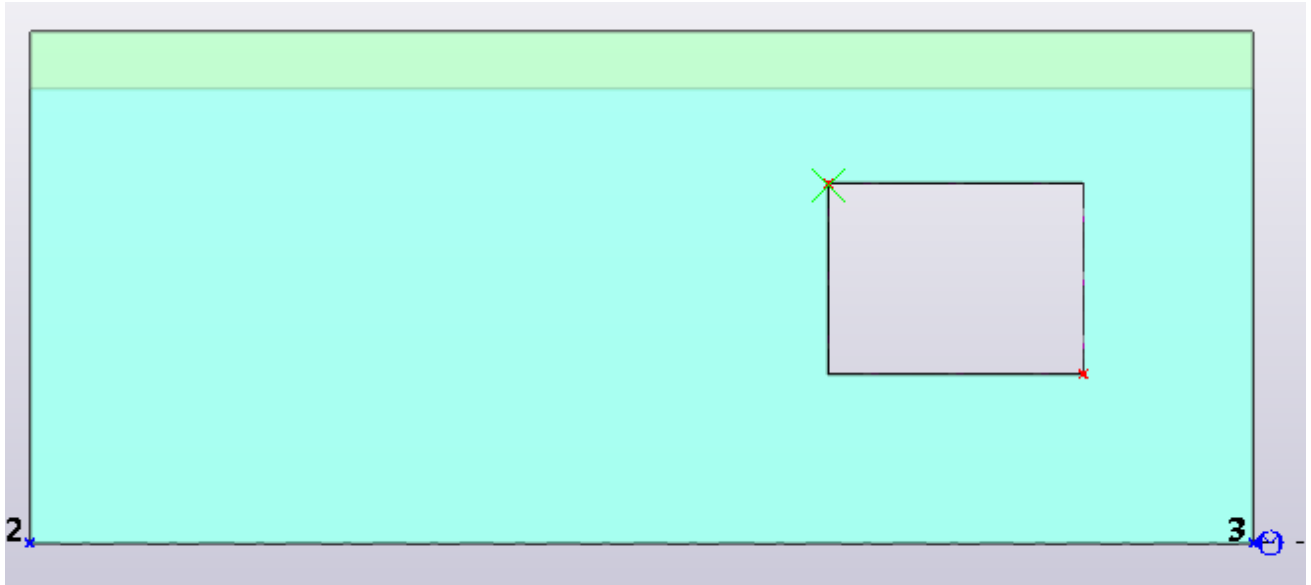


Seuraavaksi tee aukko haluamaasi kohtaan:



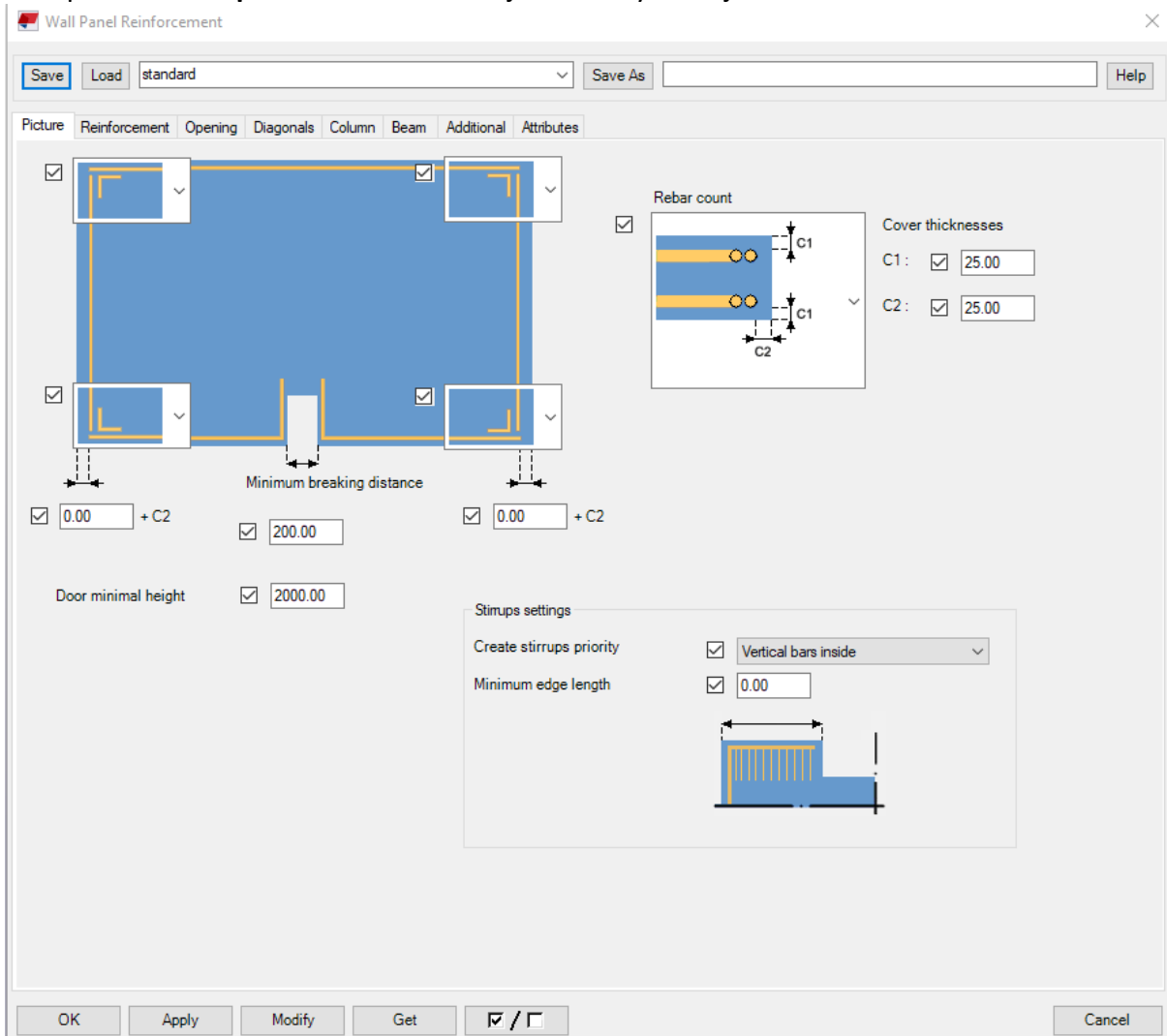
Voit tarkastella elementin ulkonäköä vaihtamalla takaisin toiseen näkymään painamalla **Ctrl+Tab**

Tältä se näyttää ulkoa päin katsottuna, eli ikkuna-aukko on toisessa reunassa.



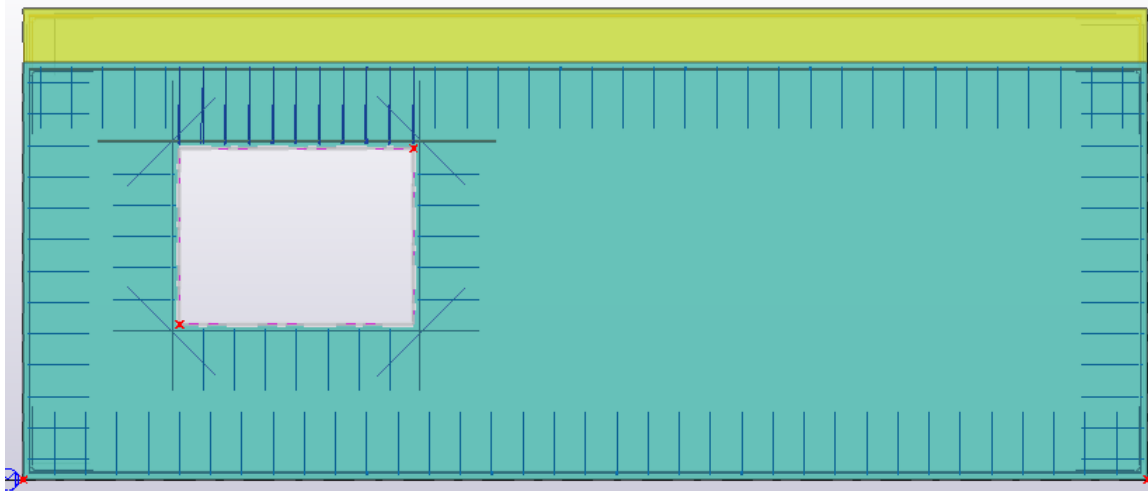
6.2 Ulkoseinän raudoitteet

Raudoitteet tehdään Sandwich-elementtiin samalla työkalulla kuin väliseinässäkin, eli kirjoita hakupalkkiin **Wall panel reinforcement** ja valitse työkalu ja tarkista asetukset:



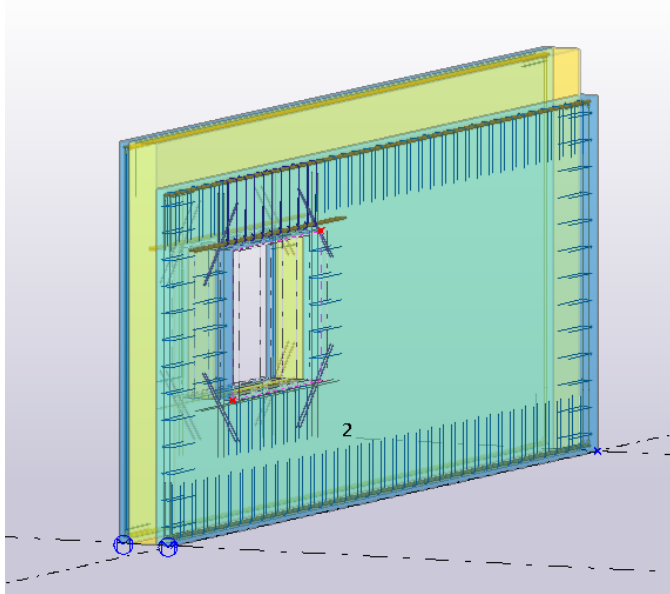
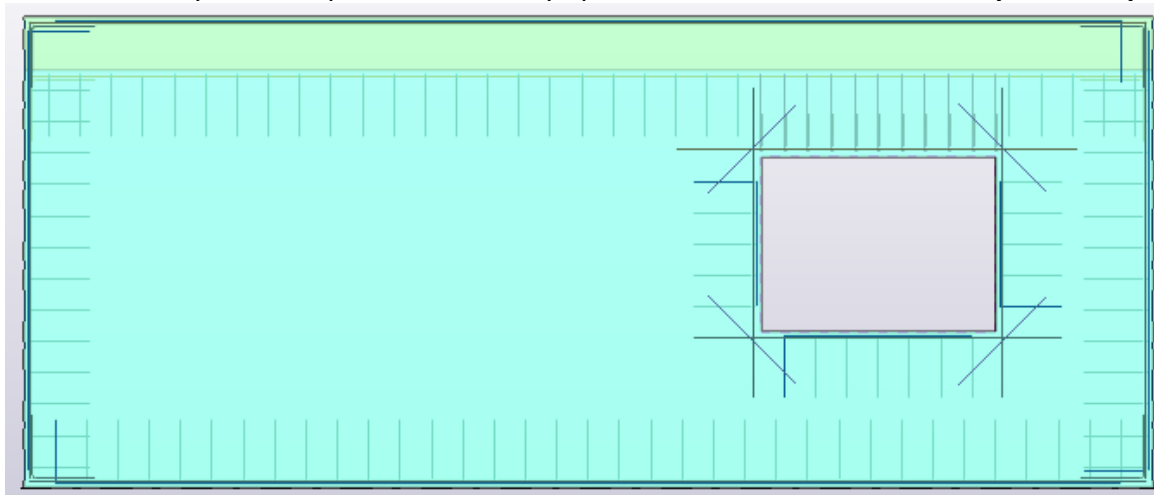
Tarkistettuasi asetukset (aivan kuten väliseinien kanssa) , paina **Apply->Modify-> OK**.
Seuraavaksi paina elementin ulko- ja sisäkuorta ja voit nähdä, että raudoitteet ilmestyvät paikoilleen:

Sisäkuoren raudoitteet:



Ulkokuoren raudoitteet:

Voit luoda näkymän ulkopäin menemällä yläpalkista **View->New View-> On part back plane**



6.3 Ansaiden mallintaminen Sandwich-elementtiin

Sandwich-elementtiin tulevien ansaiden mallintamista varten tarvitaan Peikko Finlandin työkalu, johon löytyy ohjeet osoitteesta:

<https://www.peikko.fi/tuotteet/tuote/pd-diagonaaliansas/design-tools/>

PD-diagonaaliansaita käytetään kiinnittämään sandwich-elementin sisä- ja ulkokuori toisiinsa. Palkkiansaan diagonaalit on valmistettu ruostumattomasta teräksestä ja ulko- ja sisäpaarteet ruostumattomasta tai betoniteräksestä. Paarteiden valmistusmateriaalit valitaan seinäelementin rasitusluokan ja betonipeitteen mukaan. Käyttöohjeen suunnittelutaulukot ovat voimassa enintään 3 metriä korkeille ja 7 metriä leveille seinille, joiden eristyspaksuus on enintään 340 mm. Mikäli ansaita tarvitsee suurempiin seinäelementteihin, täytyy yhteys ottaa Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

7 Oman elementin luominen Wall layout- työkalulla

Avaa **Wall layout** -työkalu ja nimeä elementti uudelleen ja paina **Save As**

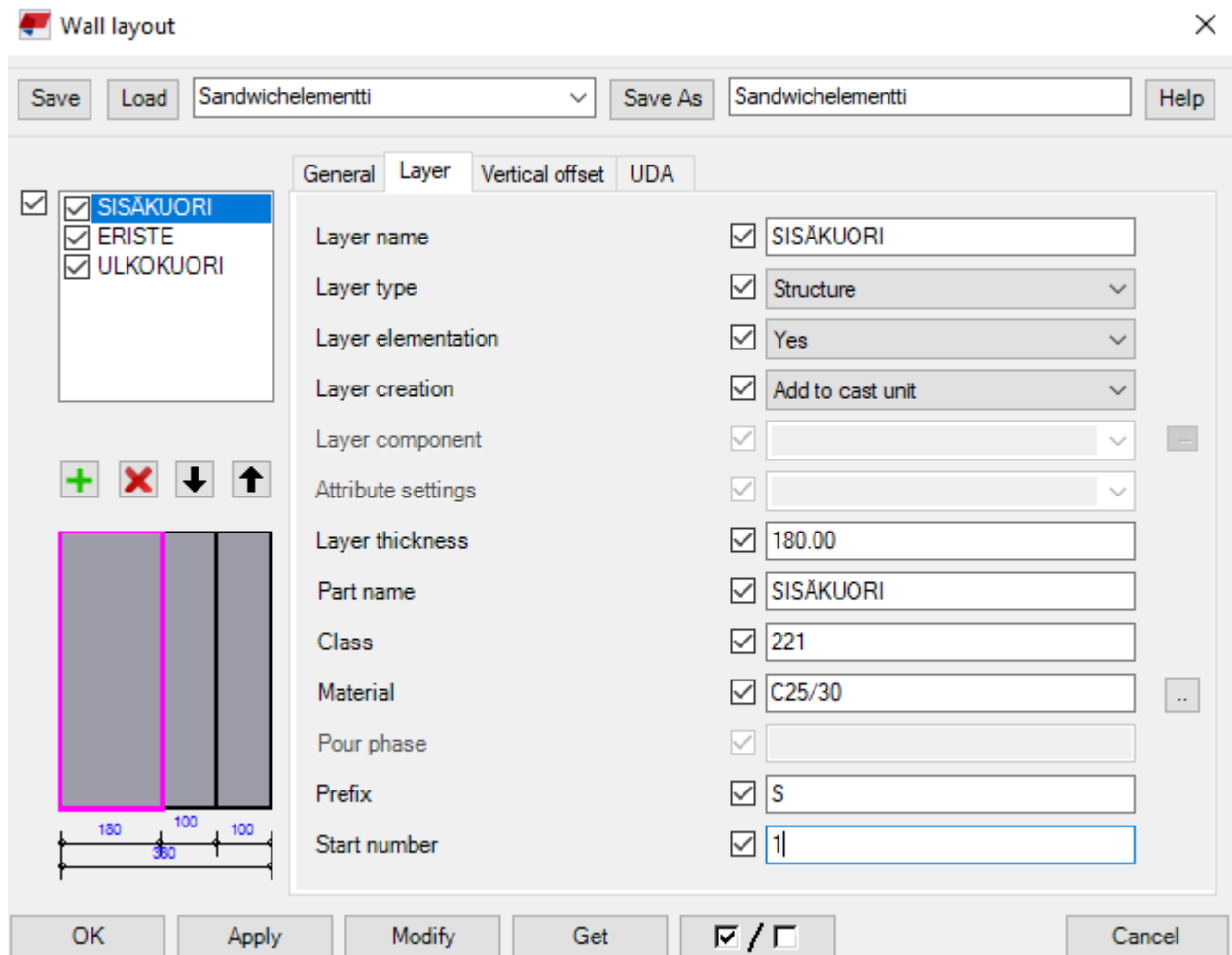
The screenshot shows the 'Wall layout' dialog box. At the top, there are buttons for 'Save', 'Load', a dropdown menu set to 'standard', 'Save As' with the text 'Sandwichelementti', and a 'Help' button. Below this is a list of elements with checkboxes, where 'PANEL' is selected. To the right of the list are navigation icons: a green plus sign, a red minus sign, a downward arrow, and an upward arrow. Below these is a large grey rectangle representing the panel, with a dimension line at the bottom indicating a width of 100. The main configuration area is divided into tabs: 'General', 'Layer', 'Vertical offset', and 'UDA'. The 'General' tab is active and contains several settings: a diagram of a sandwich panel with height 'H', 'Total thickness' (checked), 'Cast unit name' (checked, 'Sandwich'), 'Prefix' (checked, 'W'), 'Start number' (checked, '1'), 'Position' (checked), 'In plane' (checked, '0.00'), and 'In depth' (checked, '0.00'). At the bottom of the dialog are buttons for 'OK', 'Apply', 'Modify', 'Get', a checked/unchecked toggle, and 'Cancel'.

Seuravaaksi luo kaksi uutta tasoa, painamalla vihreää plus-merkkiä ja nimeä tasot Layer välilehdessä sisäkuoreksi, eristeeksi ja ulkokuoreksi:

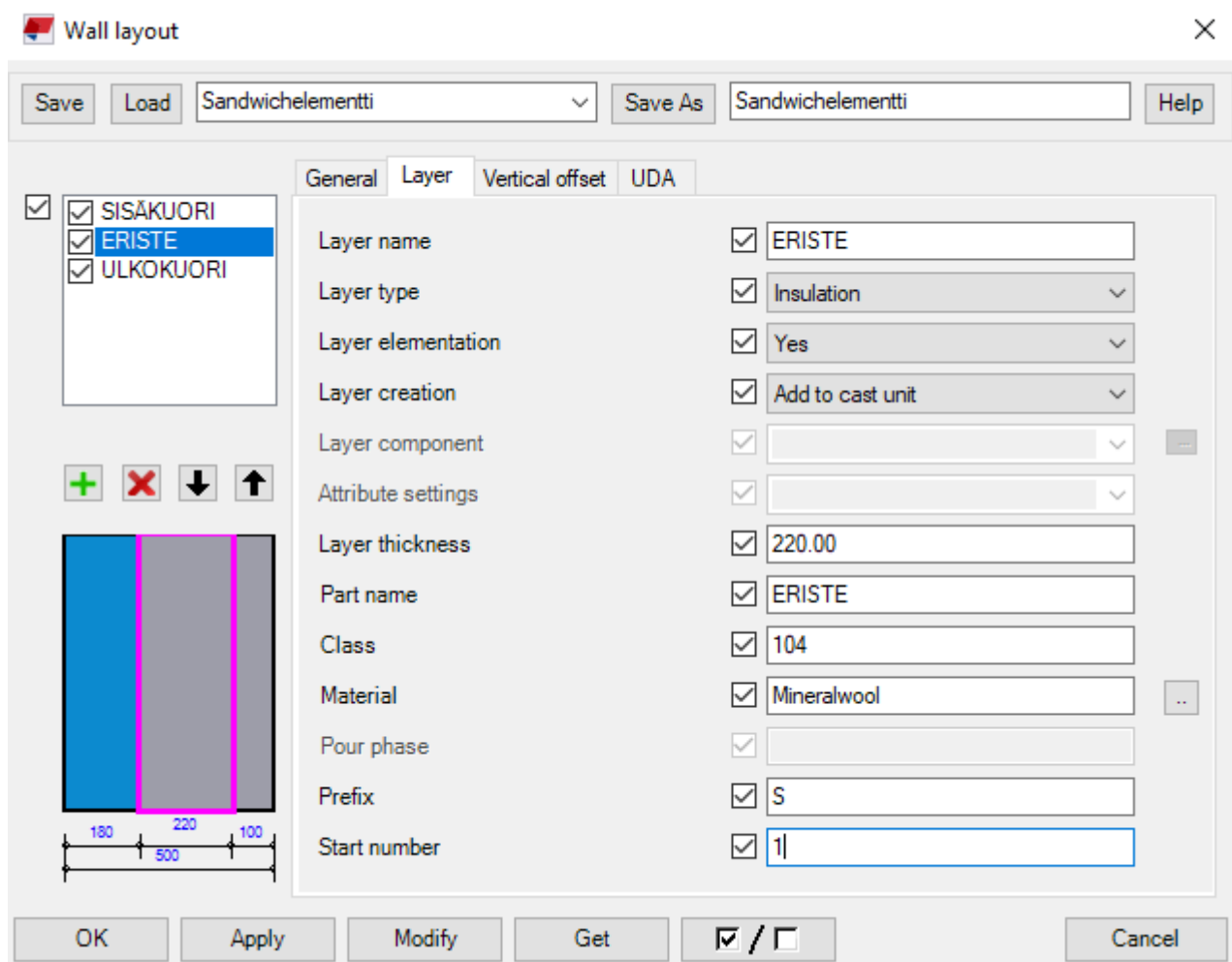
The screenshot shows the 'Wall layout' dialog box with the 'Layer' tab selected. The 'Save As' field is empty. In the element list, three layers are checked: 'SISÄKUORI' (highlighted in green), 'ERISTE', and 'ULKOKUORI'. The 'Layer' tab configuration includes: 'Layer name' (checked, 'SISÄKUORI'), 'Layer type' (checked, 'Structure'), 'Layer elementation' (checked, 'Yes'), and 'Layer creation' (checked, 'Add to cast unit').

Ensimmäiseksi muokkaa elementin korkeudeksi (H) 3000mm. Sen jälkeen voit nimetä vielä elementin Sandwichiksi **Cast Unit name** – kohdassa. (Työkalulla voi luoda muitakin seinäelementtejä, mutta tässä ohjeessa perehdytään Sandwich-elementtiin.)

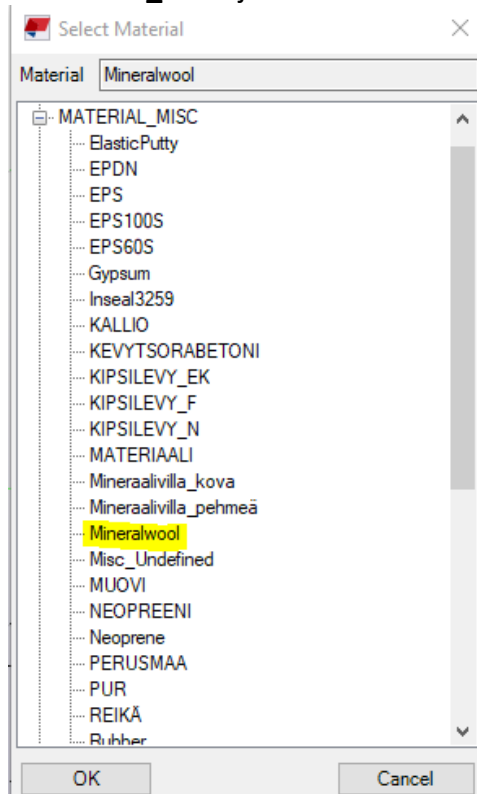
Seuraavaksi voit muokata jokaisen tason oikeanlaiseksi valitsemalla listasta aktiiviseksi kunkin tason, aloitetaan sisäkuoresta. Eli valitse SISÄKUORI ja mene Layer välilehteen. Tämän jälkeen laitetaan tasolle seuraavanlaiset asetukset:



Seuraavaksi muokataan ERISTE -tasoa. Valitse taso ja mene Layer-välilehteen ja tee seuraavat muutokset:



Mineraalivillan löydät menemällä hakuvalikkoon pienestä neliöstä **Material**-kohdassa ja valitsemalla **MATERIAL_MISC** ja sieltä **Mineral wool**.



Viimeisenä on vielä ULKOKUORI-taso ja siihen tehdään seuraavat muutokset:


Wall layout

Save Load Sandwichelementti Save As Sandwichelementti Help

General Layer Vertical offset UDA

SISÄKUORI
 ERISTE
 ULKOKUORI

+ - ↓ ↑



Layer name ULKOKUORI

Layer type Structure

Layer elementation Yes

Layer creation Add to cast unit

Layer component

Attribute settings

Layer thickness 80.00

Part name ULKOKUORI

Class 221

Material C25/30

Pour phase

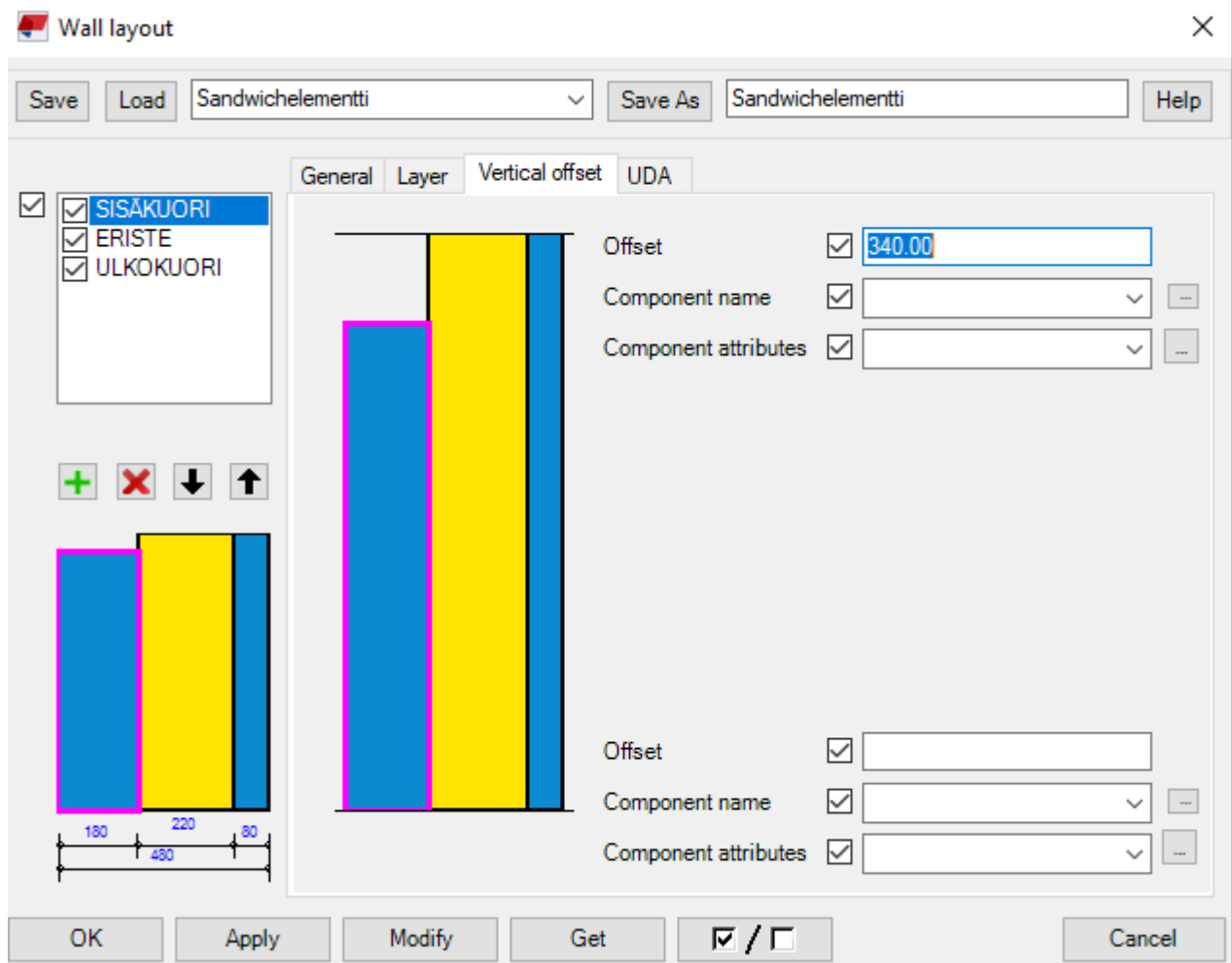
Prefix S

Start number 1|

OK Apply Modify Get / Cancel

Sisäkuoreen tehdään vielä yksi muutos, ja se on yläreunan tuominen alaspäin, koska sisäkuoren päälle tulee yleensä välipohja tai muu rakenne, kuten esimerkiksi palkki.

Valitse **SISÄKUORI**-taso ja mene välilehteen **Vertical offset**. Ja laita Offsetiksi 340mm.



Kaikkien säätöjen jälkeen tallenna muutokset painamalla **Save As** paina **Apply** -> **Modify** -> **OK**.

8 Nostolenkkien- ja ankkureiden mallintaminen

Hae Applications & components valikosta: Lifting Anchor ja kaksoisklikkaa työkalua:



Lifting Anchor (80)

Seuraavaksi avautuu ikkuna, jossa voimme määrittellä nostolenkkien asetukset:

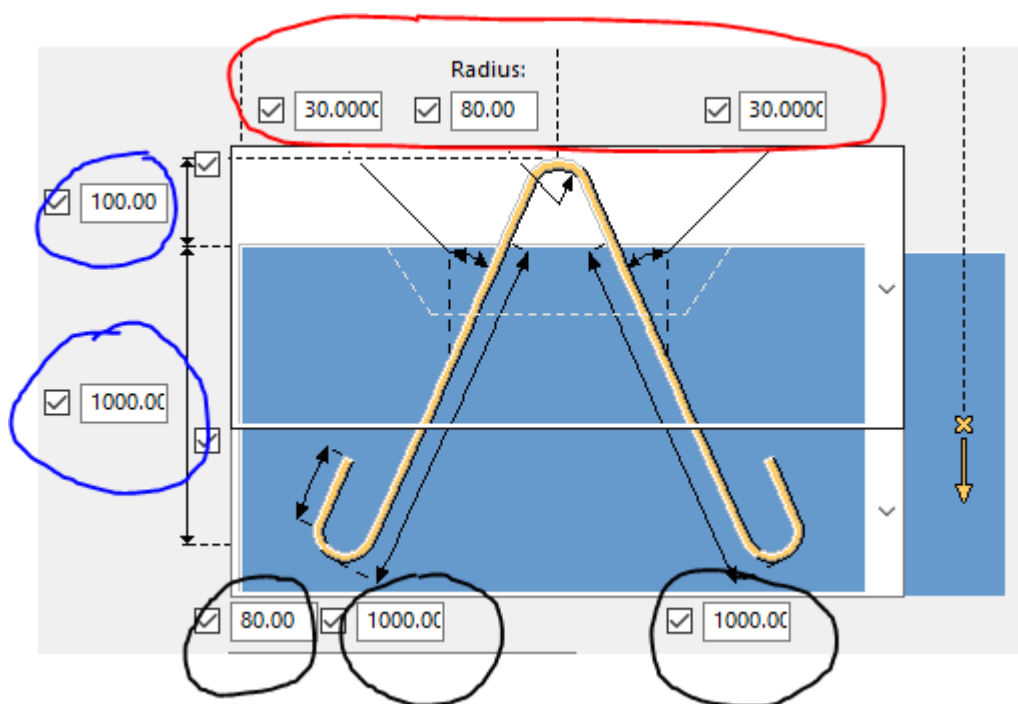
Create anchors: Valitaan tehdäänkö nostolenkki alku- tai loppupäähän vai molempiin päihin, eli **Both Ends**. Jätetään asetus ennalleen.

Anchor dimensions: Ankkurin/Lenkin mitat, **Use dialog values** tarkoittaa mittoja, jotka määritellään näissä asetuksissa. Toinen vaihtoehto on **Select from file**, joka tarkoittaa, että voimme valita ankkurille mitat valmiin profiilin pohjalta. Nyt meillä niitä ei ole, joten mennään oletusasetuksella.

Distance from: Vaihtoehtoina on **Center of gravity**, joka tarkoittaa lenkkien etäisyyttä painopisteen suhteen tai **Part end**, jolla saamme avattua Start End ja Finish End laatikot, jotka ovat nyt harmaalla. Siihen voi määrittellä nostolenkkien sijainnin alku- ja loppupään suhteen. Pidetään asetuksena etäisyys painopisteen suhteen.

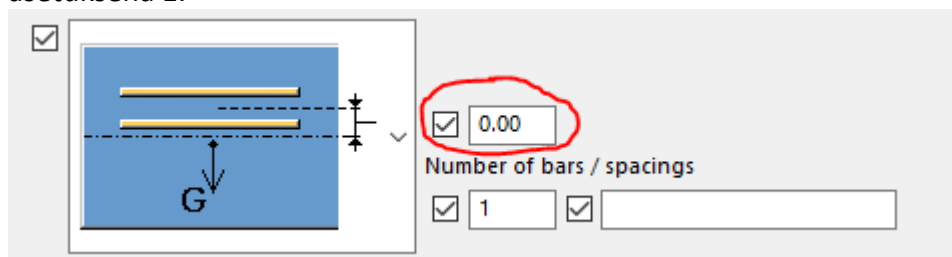
Seuraavaksi voidaan määrittellä nostolenkin yläpään sekä elementin ja nostolenkin sauvojen väliset astelukemat (punainen väri). Lisäksi voidaan määrittellä nostolenkin upotussyvyys sekä nostolenkin yläreunan etäisyys elementin yläreunasta (sininen väri). Myös nostolenkin sauvojen pituudet voidaan määrittellä (musta väri). Alasvetovalikoista voidaan määrittellä, minkälainen nostoankkuri- tai lenkki elementtiin tulee ja miten ne mallinnettuun elementtiin asettuvat.

Tähän nostolenkkiin on sauvojen pituudeksi ja upotussyvyudeksi määritelty 1000mm. Kaikki nämä asetukset tulevat mitoitus- ja valmiin oppaan antamien tietojen mukaisesti. Näitä ei tavallisesti vain sokeasti arvata, mutta koska kyseessä on harjoitus niin sillä ei ole kummempin väliä.

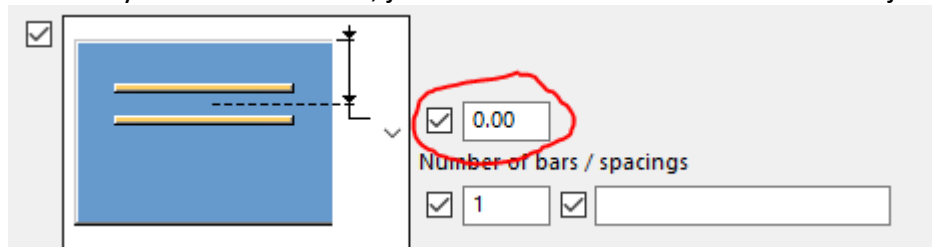


Kaikki nämä tiedot saadaan suoraan Pintos Oy:n sivustoilta löytyvästä oppaasta, jossa on määriteltynä eri nostolenkkien mitat, nostokapasiteetti ja muut tiedot. Tämä on erittäin tärkeä opas, joka kannattaa olla suunnittelussa aina lähellä.

Seuraavaksi määritellään, kuinka nostolenkki sijoittuu elementtiin ylhäältä katsottuna. Alasvetovalikosta saadaan näkyville erilaisia asetuksia. Oletusasetuksena on, että nostolenkki sijoittuu keskelle elementtiä. Tämäkin mitta saadaan mitoituksista, mutta esimerkiksi symmetrisissä väliseinäelementeissä, se sijoittuu keskelle elementtiä. Punaisella värillä on merkittuna etäisyys keskipisteestä. "Number of bars/spacings" tarkoittaa lukumäärää yhdessä pisteessä. Pidetään asetuksena 1.



Toinen hyvä asetusta on tämä, jossa voidaan määrittellä nostolenkin sijainti elementin reunasta.



Jätetään asetus kuitenkin takaisin oletusasetukseen, eli elementin keskelle.

Seuraavaksi voidaan määrittellä nostolenkin ominaisuuksia:

	Grade	Size	Name	Prefix	Start number	Class
Anchor	<input checked="" type="checkbox"/> S235J2	<input checked="" type="checkbox"/> 16 ...	<input checked="" type="checkbox"/> LIFTING_HOOK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/>

Grade = Laatu

Size = Koko (paksuus)

Name = Nimi

Annetaan näiden asetusten olla ennallaan, mutta nämäkin tiedot määritellään mitoitusten mukaisesti.

Oikeassa reunassa voidaan määrittellä muita asetuksia, kuten kuinka nostolenkki mallintuu elementin yläreunaan, nostolenkin pyörittäminen sekä kuinka nostolenkit mallintuu koko elementtiin. Näitä asetuksia ei meidän tarvitse tässä tapauksessa muuttaa.

Custom No

Component

Custom settings

Up direction Auto

Rotation: Front

50.00

50.00

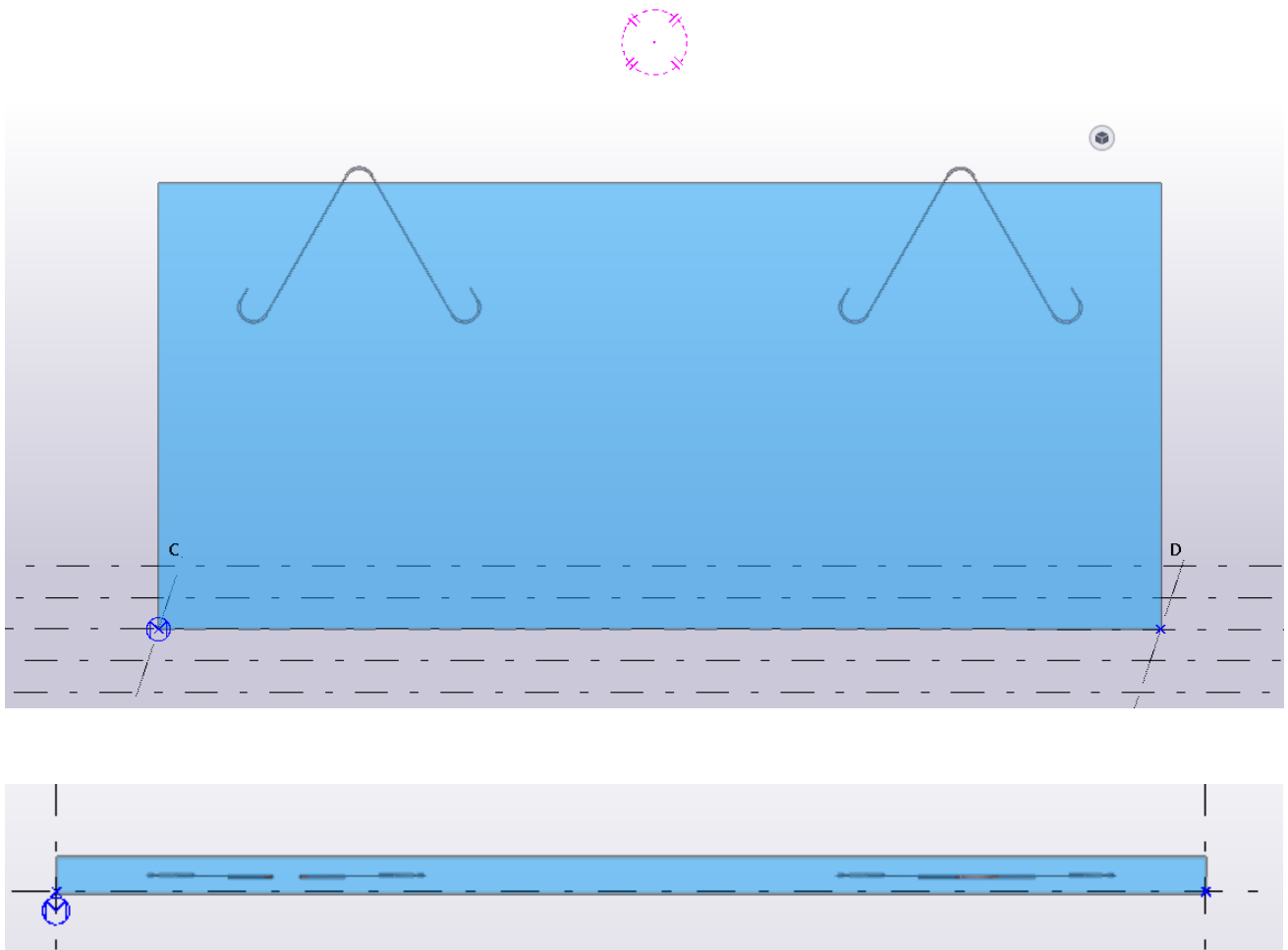
300.00

200.00

Rotate anchor No

Kun haluamat asetukset on tehty, voit tallentaa profiilin yläreunassa nimeämällä nostolenkin ja painamalla Save as nappia. Näin oma nostolenkkisi on tallentunut ja voit käyttää sitä aina halutessasi. **Eli paina Modify -> Apply -> Nimeä nostolenkki -> Save As ja OK.**

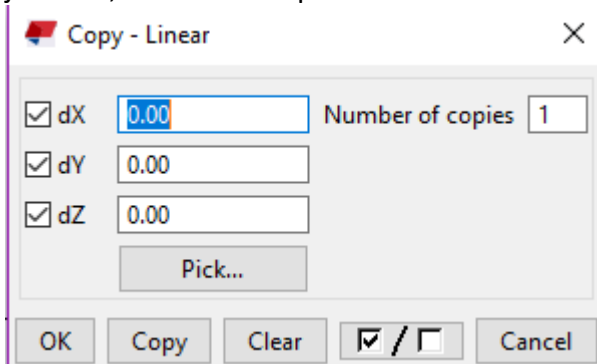
Tämän jälkeen varmista, että työkalu on aktiivisena ja paina haluamaasi seinäelementtiä. Tässä tapauksessa kyseessä on väliseinäelementti. **Sama työkalu sopii myös Sandwich-elementeille, muista huomioida nostolenkin sijainti, ja että se tulee nimenomaan paksumaan kuoreen eli sisäkuoreen!**



Nähdään, että nostolenkit ovat sijoittuneet yhtä etäälle painopisteen suhteen edestäpäin sekä ylhäältä päin katsottuna keskelle elementtiä.

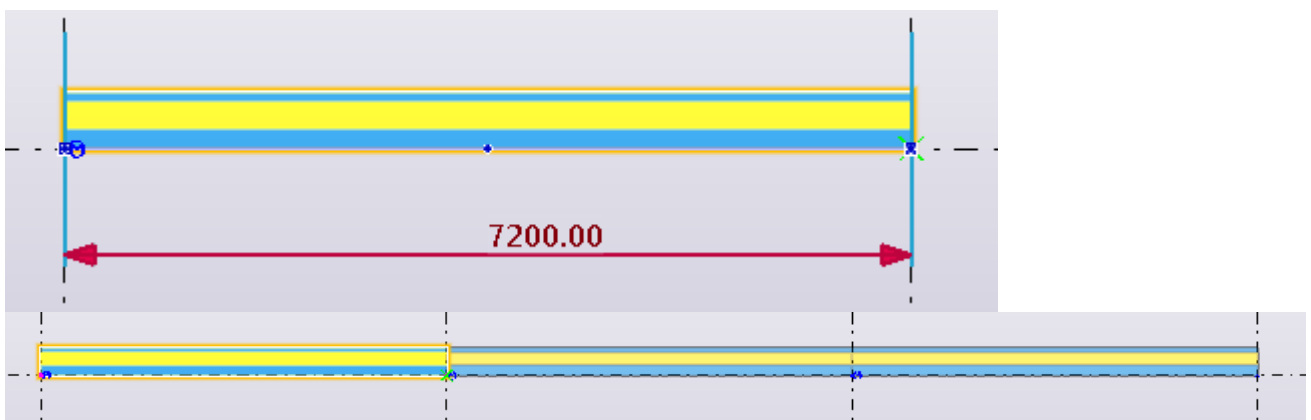
9 Lisäohjeita

- Jos tiedät, että rakennukseen tulee paljon samanlaisia elementtejä, kannattaa mallintaa yksi elementti valmiiksi ja kopioida tätä elementtiä haluamiisi kohtiin.
- Jos elementit tulevat jonoon, on kätevää käyttää **Copy Special**- työkalua joka löytyy **Edit** – välilehdestä. Välilehdestä löytyy myös normaali Copy, jossa valitaan kohta josta kopioidaan ja sitten, että mihin kopioidaan.



dX, dY ja dZ tarkoittavat, että mihin suuntaan haluat kopioida. Suunnan voit tarkastaa paikallisen koordinaatiston nuolista, joka sijaitsee moduuliverkon nurkassa.

Valitse **Pick...** ja paina elementin toisesta reunasta toiseen reunaan. Jos elementti kulkee x-suunnassa, lukema ilmestyy dX kohtaan. Sen jälkeen valitse määrä "**Number of copies**". Esimerkiksi jos laitat numeron 2, se tarkoittaa, että kopioita tulee 2 lisää. Tämän jälkeen paina **Copy** ja **OK**.



- Yleensä kannattaa mallintaa ensin elementtien muoto, koko, aukot ja sijainti kohdilleen. Tämän jälkeen vasta kannattaa lisätä kaikkiin raudoitteet samalla kerralla, jotta säästytään turhalta vaivalta.

10 Teklan pikakomentoja

COMMON COMMANDS		Global coordinate input	G
Help	F1	Snap to next position	Tab
Help: when tooltip is open	CTRL + F1	Snap to previous position	Shift + Tab
Open model	CTRL + O	Lock X, Y or Z coordinates	X, Y or Z
Create new model	CTRL + N		
Save	CTRL + S	COPYING AND MOVING OBJECTS	
Delete	DEL	Copy	CTRL + C
Hide object	SHIFT + H	Move	CTRL + M
Undo	CTRL + Z		
Redo	CTRL + Y	VIEWING THE MODEL	
Interrupt	ESC	Open the view list	CTRL + I
Repeat last command	ENTER	Switch between 3D / plane view	CTRL + P
Show/hide contextual toolbar	CTRL + K	Switch between open views	CTRL + TAB
Switch direct modification on/off	D	Update window	CTRL + U
Quick Launch	CTRL + Q	Zoom original	HOME
Advanced options	CTRL + E	Zoom previous	END
Applications & components catalog	CTRL + F	Zoom in/out	PG UP/PG DN
		Rotate using mouse	CTRL + R
		Rotate using keyboard	CTRL + arrow keys, SHIFT + arrow keys
RENDERING OPTIONS		Set view rotation point	V
Parts wireframe	CTRL + 1	Pan	P
Parts rendered wireframe	CTRL + 2	Middle button pan	SHIFT + M
Parts grayscale	CTRL + 3	Move right	→
Parts rendered	CTRL + 4	Move left	←
Show only selected part	CTRL + 5	Move down	↓
		Move up	↑
Components wireframe	SHIFT + 1	Fly (in perspective views)	SHIFT + F
Components rendered wireframe	SHIFT + 2	Create clip plane	SHIFT + X
Components grayscale	SHIFT + 3		
Components rendered	SHIFT + 4	CHECKING THE MODEL	
Show only selected component	SHIFT + 5	Inquire object	SHIFT + I
		Measure distance	F
		Create report	CTRL + B
SELECTING OBJECTS		DRAWINGS	
Switch rollover highlight on/off	H	Open drawing list in model	CTRL + L
Select all selection switch	F2	Open drawing list in drawing mode	CTRL + O
Select parts selection switch	F3	Print drawings	SHIFT + P
Select all	CTRL + A	Open next drawing	CTRL + PG DN
Select assembly	ALT + object	Open previous drawing	CTRL + PG UP
Add to selection	SHIFT	Associative symbol	SHIFT + A
Toggle selection	CTRL	Set next drawing color mode	B
Selection filters	CTRL + G	Ghost outline	SHIFT + G
		Add orthogonal dimension	G
		Add free dimension	F
SNAPPING			
Snap to reference lines/points	F4		
Snap to geometry lines/points	F5		
Snap to nearest points	F6		
Snap to any position	F7		
Ortho	O		
Relative coordinate input	R		
Absolute coordinate input	A		

11 Mallinnusohjevideon aikaleimat

- 0:06 Esittely ja projektin aloittaminen
- 3:45 Grid – Moduuliverkko
- 6:22 Väliseinien mallintaminen
- 12:02 Aukon tekeminen väliseinään
- 14:27 Raudoitteet
- 24:19 Ulkoseinän mallintaminen